PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET-4706.82-6500-91C-PTD-001
	CLIENTE: TP/DDT/ENGDT/PPL/GPP/GP1	FOLHA 1 de 46
	PROGRAMA: GARGALOS LOGÍSTICOS NA ÁREA DO RIO	INTEGRA-4076
	ÁREA: OLEODUTO CAMPOS ELISEOS/REDUC – OCER 16" II	NP-1
	TÍTULO: SERVIÇOS TÉCNICOS DE IMPLANTAÇÃO - DUTO OCER 16" II	TP/DDT/ENGDT/PPL/DPL1/DP2 CORPORATIVO

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Emissão Original

	REV.0	REV.A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	09/07/2026								
PROJETO	DPL								
EXECUÇÃO	T2ZX/TS9U								
VERIFICAÇÃO	T3P9								
APROVAÇÃO	T2FV								

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SAO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PERTENCENTE À NORMA PETROBRAS N-381 - REV. L.

ÍNDICE

1. OBJETIVO 3
2. INFORMAÇÕES BÁSICAS DOS SERVIÇOS 3
3. NORMAS TÉCNICAS, PADRÕES E PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS 6
4. RELAÇÃO DE SERVIÇOS 6
5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO 6
5.1. SERVIÇOS DE PROJETO E PLANEJAMENTO 6
5.2. SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM 15
5.2.1. SERVIÇOS CIVIS 15
5.2.2. SERVIÇOS DE MECÂNICA E TUBULAÇÃO 22
5.2.3. SERVIÇOS ELÉTRICOS 25
5.2.4. SERVIÇOS DE AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO 30
5.3. SERVIÇOS DE COMISSIONAMENTO E PRÉ-OPERAÇÃO 37
6. FORNECIMENTO DE MATERIAIS 38
7. CONSIDERAÇÕES GERAIS P/ FORNECIMENTO DE BENS E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 38
8. ANEXOS 45

1. OBJETIVO

Definir diretrizes, condições e requisitos mínimos para execução, pela CONTRATADA, dos Serviços Técnicos de Construção, Montagem, Fornecimento de Bens e projeto detalhado do duto OCER II 16", para interligação do duto OSRIO 12 da REDUC ao manifold de distribuição do TECAM, por tubovia externa, entre as instalações da REDUC e o ponto de conexão final no TECAM.

2. INFORMAÇÕES BÁSICAS DOS SERVIÇOS

Projeto integrante do programa de redução de gargalos logísticos no Rio de Janeiro, contemplando adequações para otimização do escoamento de produtos claros, mediante redução do tempo de "Pronto a Operar" associado aos alinhamentos internos da REDUC. A implantação do novo duto permitirá o envio direto dos produtos claros ao TECAM, sem necessidade de alinhamentos internos na refinaria.

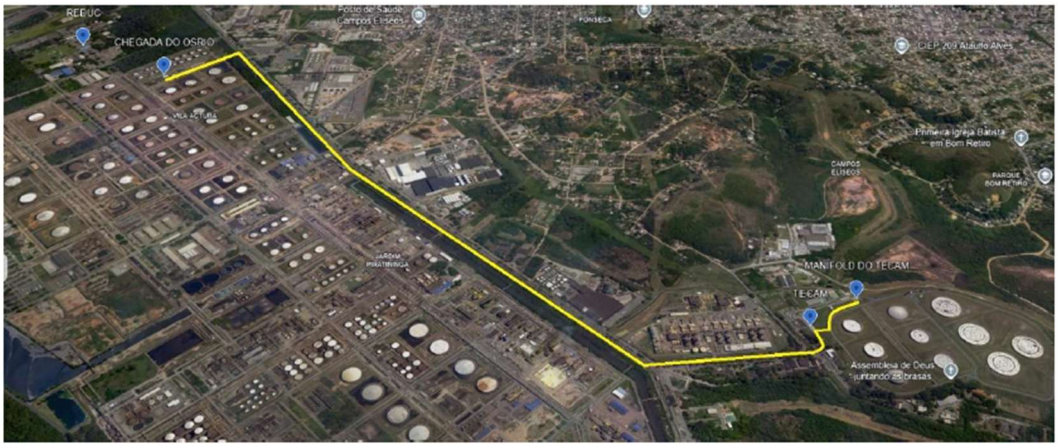

Figura 1 – *LOCALIZAÇÃO DA REDUC / TUBOVIA EXTERNA / TECAM*

2.1. Locais dos Serviços

Endereço 1: Terminal de Campos Elíseos (TECAM):

Estrada Fabor Orbel, s/n. Bairro Campos Elíseos – Duque de Caxias – RJ. CEP: 25225-030.

Na região do TECAM, o projeto foi dividido em três partes: Região do Duplo Bloqueio, Scraper Recebedor de PIG e Manifold de distribuição dos tanques.

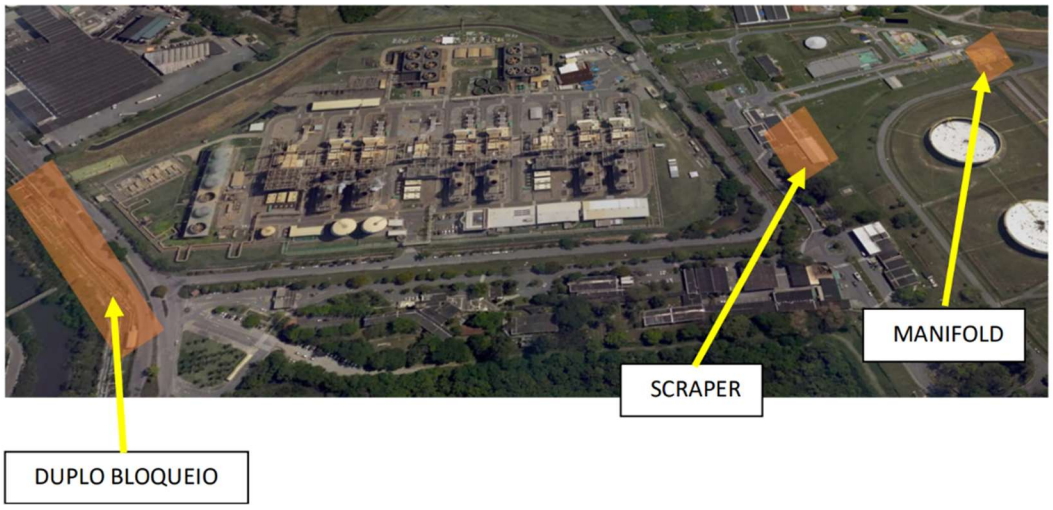

Figura 2 – *TECAM, REGIÕES DE INTERVENÇÃO DO PROJETO*

Endereço 2: Refinaria de Duque de Caxias (REDUC):

Rod. Washington Luís Km 113,7 – Bairro Campos Elíseos. – Duque de Caxias – RJ – CEP: 25265- 008.

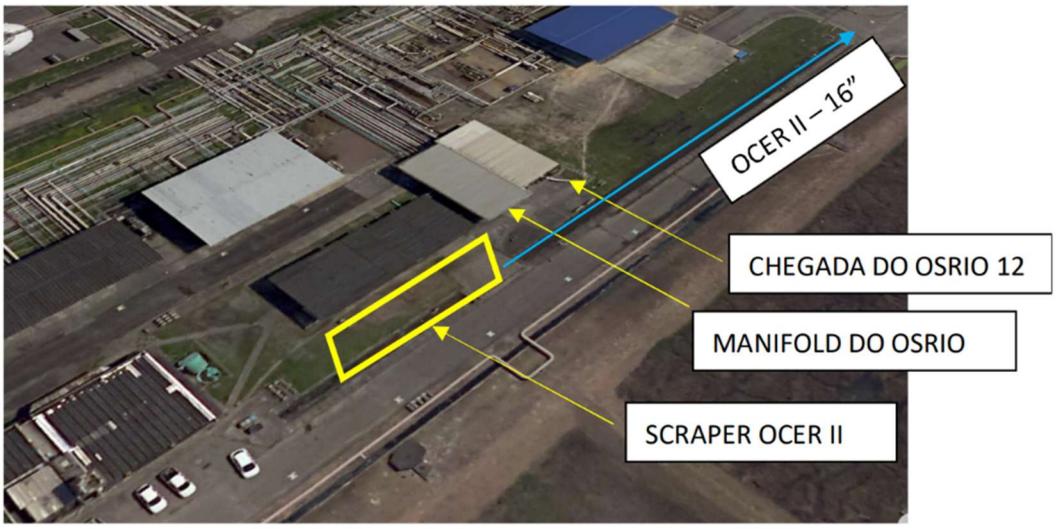

Figura 3 – *LOCALIZAÇÃO DA REDUC / TUBOVIA EXTERNA / TECAM*

2.2. Resumo dos Serviços

Esta especificação técnica define os serviços de adequação das válvulas do sistema de escoamento de produtos claros nas instalações da REDUC e do TECAM para o duto OCER II, a serem executados em conformidade com as Normas Técnicas aplicáveis e com o projeto básico emitido pela CONTRATANTE.

2.3. Adequações na REDUC

Nas instalações da REDUC, as adequações compreendem serviços nas disciplinas de mecânica, tubulação, civil, elétrica, proteção catódica, instrumentação e automação, conforme descrito a seguir:

a. *Mecânica e Tubulção*: Implantação de derivação para interligação ao scraper do novo duto; execução de trecho de duto enterrado até o afloramento próximo à tubovia externa; encaminhamento do novo duto pela tubovia externa até a região do duplo bloqueio. O duto OCER II deverá atender aos requisitos para passagem de PIG instrumentado, incluindo curvas com raio de curvatura compatível.

b. *Civil*: Construção de novo lançador de PIG; plataformas de acesso para válvula motorizada e válvulas do lançador; cobertura metálica do lançador; bacia de contenção; escavação de valas considerando interferências com dutos existentes, sistemas de combate a incêndio e áreas de estacionamento; execução de travessias de vias internas com recomposição de pavimentação; travessia do Rio Iguaçu com instalação de novos suportes e tubulação; e reforços na tubovia.

c. *Elétrica*: Execução da alimentação elétrica das válvulas motorizadas e adequações elétricas para o novo abrigo do scraper.

d. *Proteção Catódica*: Instalação dos PTJI-01 e PTJI-02 com supressores de transiente sobre juntas isolantes; adequações dos PTE-101A e PTE-102A para passagem dos cabos dos respectivos PTJIs.

e. *Instrumentação e Automação*: Instalação de equipamentos e instrumentos, bem como integração das válvulas, transmissores e demais instrumentos ao PLC existente.

2.4. Adequações no TECAM

a. *Mecânica e Tubulação*: Execução de enterramento do duto na região do "Duplo Bloqueio", incluindo travessias da Avenida Fabor e do estacionamento adjacente à portaria do TECAM, com continuidade enterrada até o scraper existente; implantação de novo scraper recebedor de PIG; e execução de travessia enterrada para veículos após o tramo de controle, seguindo em trecho aéreo até o manifold de distribuição dos tanques.

b. *Civil*: Execução de plataforma de acesso às válvulas e cobertura metálica do novo Recebedor de PIG; construção de bacias de contenção; escavações, identificação de interferências e interrupções parciais na estrada Fabor Orbel para implantação de travessia em galeria com pontilhão; escavação e demolição de pavimento no trecho enterrado sob o estacionamento até o scraper; supressão arbórea entre o "Duplo Bloqueio" e a caixa de inspeção próxima ao scraper; além de cruzamentos de vias internas com reaterro e recomposição da pavimentação existente.

c. *Elétrica*: Execução da alimentação elétrica das válvulas motorizadas e adequações elétricas para o novo abrigo do scraper.

d. *Proteção Catódica*: Instalação dos PTJI-01, PTJI-02, PTJI-03 e PTJI-04 com supressores de transiente sobre juntas isolantes; adequações dos PTMI-01, PTMI-02 e PTE-100, incluindo soldagem e passagem de cabos dos dutos existentes, do duto OCER II 16" e dos retificadores ER101/ER101A; além da interligação de cabos entre PTJI-03 e PTJI-02.

e. *Instrumentação e Automação*: Instalação dos equipamentos e instrumentos previstos e integração das válvulas, transmissores e demais instrumentos ao PLC existente.

2.5. Fluxo de Trabalho

Relatório de Consistência de Projeto Básico: Preliminarmente ao projeto executivo, a CONTRATADA deverá emitir relatório de consistência de projeto básico. O objetivo deste relatório é identificar possíveis inconsistências entre a documentação de projeto e/ou erros técnicos que necessitem de avaliação e tenham potencial de interferir na condução do projeto ou que acarretem alterações no mesmo.

Lista de Documentos de Projeto Executivo: Aprovada a análise de consistência, a CONTRATADA deverá emitir uma LD para a aprovação da FISCALIZAÇÃO. Aprovado o documento, se dará oficialmente o início do projeto executivo. Paralelamente a estas etapas, a CONTRATADA deverá elaborar o relatório de planejamento de paradas.

Planejamento de Paradas: Visa garantir um planejamento preliminar detalhado das intervenções que impactam nas operações das unidades, devendo ser construído com base nas informações disponibilizadas neste documento e anexos e ainda nos levantamentos de campo, devendo prever todos os recursos em quantidades e prazos que a CONTRATADA deve dispor em campo para viabilizar as paradas operacionais.

A etapa de construção e montagem será iniciada após a conclusão do projeto executivo e dos demais relatórios de planejamento de paradas e análise de construtibilidade. Eventualmente, por solicitação da CONTRATADA, a FISCALIZAÇÃO poderá liberar o início das atividades de construção e montagem com a conclusão apenas do projeto executivo, desde que seja comprovado que os demais documentos não tragam prejuízo ao caminho crítico do projeto. Contudo, neste caso, a CONTRATADA deve prever que qualquer ônus ocasionado por impedimentos de execução ocasionados direta ou indiretamente pela ausência destes documentos será de sua integral responsabilidade.

2.6. Cronograma e Matriz de Risco

A CONTRATADA deverá observar o Macro Cronograma de Obras e a Matriz de Riscos, anexos à Especificação Técnica, para planejamento e execução dos serviços.

O Macro Cronograma estabelece os prazos máximos das etapas contratuais, cabendo à CONTRATADA dimensionar e alocar todos os recursos necessários (materiais, equipamentos e mão de obra), bem como elaborar seu planejamento e cronograma executivo detalhado ao longo da execução contratual.

A Matriz de Riscos define a alocação de responsabilidades entre as partes para eventos ocorridos na execução contratual, devendo a CONTRATADA formalizar junto à FISCALIZAÇÃO a ocorrência de eventos de risco para adoção dos tratamentos cabíveis.

3. NORMAS TÉCNICAS, PADRÕES E PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS

A elaboração do projeto detalhado e a execução dos serviços deverão atender às normas e procedimentos previstos nesta Especificação Técnica, às normas da PETROBRAS, ABNT e internacionais aplicáveis, às Normas Regulamentadoras (NRs) do MTE e à legislação municipal, estadual (inclusive do Corpo de Bombeiros) e federal vigente. Deverão ser adotadas as últimas revisões das normas, salvo disposição específica em contrário. Em caso de divergência ou ausência de referência normativa entre documentos de projeto, a CONTRATANTE deverá ser consultada para definição da norma aplicável.

A CONTRATADA deverá dispor de profissionais qualificados e experientes, com pleno conhecimento das normas, padrões internos e legislação aplicável, assegurando a correta interpretação e aplicação dos requisitos durante a execução dos serviços. As Normas PETROBRAS aplicáveis estão disponíveis no portal Canal Fornecedor Petrobras (http://canalfornecedor.PETROBRAS.com.br), sendo a relação nominal das normas constante dos documentos de projeto básico, sem caráter exaustivo.

4. RELAÇÃO DE SERVIÇOS

4.1. SERVIÇOS DE SONDAGEM

4.2. SERVIÇOS DE PROJETO E PLANEJAMENTO

4.3. SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

4.4. SERVIÇOS DE COMISSIONAMENTO, PRÉ OPERAÇÃO E PARTIDA

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

5.1. SERVIÇOS DE PROJETO E PLANEJAMENTO (ITEM 1 DA PPU DE SERVIÇOS)

A CONTRATADA é responsável pela execução integrada das atividades de projeto e planejamento, compreendendo:

- *Consolidação do Projeto Básico*: emissão de Relatório de Consolidação com identificação de inconsistências, lacunas e erros técnicos, incluindo proposição de adequações conforme modelo licitatório.
- *Sondagens geotécnicas*: caracterização do subsolo nas áreas de intervenção para definição de parâmetros de dimensionamento e execução de fundações e estruturas civis.
- *Levantamento por nuvem de pontos (pré-obra)*: escaneamento a laser 3D para suporte ao projeto executivo e verificação de interferências.
- *Planejamento de paradas e intervenções*: elaboração de cronograma detalhado visando mitigação de impactos operacionais.
- *Projeto Executivo*: desenvolvimento de documentação técnica completa e modelo 3D, com base em levantamentos de campo e dados de fabricantes, por detalhamento do projeto básico.
- *Análise de Construtibilidade*: avaliação técnica integrada para otimização de segurança, viabilidade, eficiência e economicidade da execução.
- *Levantamento por nuvem de pontos (pós-obra)*: atualização do modelo 3D para fins de as-built.
- *As-built e Databook*: consolidação da documentação final e atualização do modelo 3D, garantindo rastreabilidade e representação fiel da obra executada.

- *Regularização junto ao Corpo de Bombeiros*: atendimento às exigências de segurança contra incêndio e pânico, incluindo obtenção de AVCB ou documento equivalente, quando aplicável.

Todas as atividades deverão seguir o fluxo de trabalho definido no item 2 desta Especificação Técnica.

O levantamento de campo, a consolidação do projeto básico e o desenvolvimento do projeto executivo deverão incorporar todas as adequações necessárias ao pleno atendimento dos objetivos do programa de construção e montagem, conforme o Anexo D – Lista de Documentos de Referência.

Cabe salientar para análise e do projeto executivo avaliar os documentos RL-5230.00-6213-940-PDR-001 e RL-5230.00-6213-940-PDR-002.

A análise do projeto executivo pela FISCALIZAÇÃO ocorrerá somente após a conclusão da consolidação do projeto básico.

Atrasos injustificados na fase de projeto são de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA e não impactam o prazo contratual total. Consideram-se injustificados os atrasos não decorrentes de ações ou omissões da FISCALIZAÇÃO no fornecimento de subsídios solicitados, dentro de suas responsabilidades e prazos. Os prazos de resposta passam a contar apenas após o atendimento das condições preliminares necessárias ao respectivo atendimento.

- *Análise da Equipe Integrante para os Serviços de Projeto e Planejamento*

A CONTRATADA deverá disponibilizar equipe técnica mínima para execução dos serviços, sendo a quantidade de profissionais de sua responsabilidade, desde que compatível com o atendimento aos prazos do Macro Cronograma de Obras, compreendendo:

- Coordenador e Planejador de Projeto;
- Engenheiro de Projeto – Disciplina Civil;
- Engenheiro de Projeto – Disciplina Mecânica;
- Engenheiro de Projeto – Disciplina Elétrica/Proteção Catódica;
- Engenheiro de Projeto – Disciplina Automação/Instrumentação.

Adicionalmente, deverá dispor de corpo técnico composto por profissionais legalmente habilitados junto ao CREA ou CAU e cadastrados no CBMERJ, para fins de regularização do projeto junto ao Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro.

É permitida a subcontratação dessas atividades, desde que os profissionais atendam aos requisitos mínimos de experiência exigidos para o empreendimento. A CONTRATADA permanece integralmente responsável pela performance técnica e pela conformidade dos serviços executados por terceiros.

- *Qualificação dos Profissionais*

Os profissionais designados pela CONTRATADA deverão possuir qualificação técnica compatível com a complexidade do empreendimento e experiência em projetos de indústrias petroquímicas, assegurando a qualidade dos serviços e a mitigação de riscos relacionados ao meio ambiente, à segurança operacional e à saúde dos trabalhadores.

5.1.1. Serviços de Análise de Consistência de Projeto Básico

No início das atividades, a CONTRATADA deverá realizar quantas visitas de campo forem necessárias para consolidar o Projeto Básico e emitir um relatório detalhado. Esse relatório deverá identificar inconsistências, propor soluções e apresentar as revisões necessárias antes da fase de projeto executivo. O modelo do relatório encontra-se disponível no Anexo A.

A CONTRATANTE fornecerá apenas os documentos do Projeto Básico incluídos no edital. Todos os outros documentos exigidos em Normas e PP-2TP-00159-0 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS DE ENGENHARIA POR FASE DE PROJETO, mesmo aqueles considerados parte do projeto básico, mas não fornecidos pela CONTRATANTE, deverão ser desenvolvidos integralmente pela CONTRATADA no detalhamento do projeto.

- *Fluxo de Trabalho*

A execução do serviço de consolidação deve seguir um fluxo em que a CONTRATADA, com base nos documentos de projeto e outras referências, emita o relatório e a lista de documentos que precisam ser revisados.

Para isso, a CONTRATADA deve listar no relatório (Anexo A) todos os documentos que compõem o projeto e, para cada documento, gerar uma lista de outros documentos usados como referência na avaliação.

No campo de descrição das inconsistências, a CONTRATADA deve fornecer considerações baseadas em conceitos técnicos e operacionais, juntamente com as soluções propostas.

As condições indicadas pela CONTRATADA serão avaliadas pela CONTRATANTE, e a implementação da solução, proposta de solução alternativa ou manutenção da condição identificada será exclusiva da CONTRATANTE.

5.1.2. Serviços de Sondagem

Os serviços de sondagem destinam-se à caracterização geotécnica do subsolo das áreas de intervenção para suporte ao dimensionamento e execução das fundações e estruturas civis. A CONTRATADA deverá executar as investigações conforme as Normas Brasileiras aplicáveis, assegurando amostras representativas e registro preciso das condições identificadas.

As sondagens deverão abranger os locais de implantação de fundações, incluindo blocos de coroamento, sapatas, bases de equipamentos, bacias de contenção e estacas, possibilitando a determinação do perfil estratigráfico, níveis de solo, resistência à penetração (SPT) e lençol freático.

Os resultados deverão ser submetidos à FISCALIZAÇÃO para análise e validação antes da emissão dos desenhos de fundação e detalhamento civil. Eventuais divergências entre os relatórios e as condições reais do terreno deverão ser imediatamente corrigidas pela CONTRATADA, garantindo segurança, estabilidade e durabilidade das obras.

A documentação produzida integrará o Projeto Executivo e o Databook final, assegurando rastreabilidade das informações geotécnicas. Deverão ser emitidos, no mínimo:

- Planta(s) de locação das áreas de sondagem de interferências e dos furos SPT;
- Relatório(s) de sondagem de interferências;
- Relatório(s) de caracterização geológico-geotécnica.

A investigação deverá iniciar-se com sondagem de simples reconhecimento (SPT), conforme ABNT NBR 6484, para identificação dos tipos de solo, profundidades de ocorrência, nível d'água e índices de resistência à penetração, observando os critérios de paralisação previstos na norma.

Na ocorrência de matacões, obstruções ou material impenetrável à percussão antes da profundidade requerida, a sondagem deverá ser relocada conforme a ABNT NBR 6484, admitindo-se até quatro deslocamentos. Persistindo a obstrução, deverá ser executada sondagem rotativa ou mista na locação original.

Sondagens rotativas deverão ser executadas em solos impenetráveis à percussão, quando exigido pela FISCALIZAÇÃO ou em terrenos com rocha aflorante, utilizando equipamentos e acessórios compatíveis com o material perfurado.

A quantidade e localização das sondagens poderão ser alteradas pela FISCALIZAÇÃO em função dos resultados obtidos ou de alterações de layout. A locação dos furos deverá estar vinculada ao sistema de coordenadas topográficas do projeto, e a cota da boca do furo deverá ser referenciada à RN fornecida pela FISCALIZAÇÃO ou implantada pela CONTRATADA.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir ensaios especiais de campo para complementação da investigação geotécnica, podendo alterar a locação dos ensaios e complementar o programa inicialmente previsto em função de obstáculos encontrados ou dos resultados preliminares obtidos.

5.1.3. Serviços de Levantamento por Nuvens de Pontos – Antes da Obra

A CONTRATADA deverá executar levantamento tridimensional das áreas de intervenção em área industrial por meio de "Laser Scanner", contemplando nuvem de pontos 3D em cor real e fotos panorâmicas imersivas em 360º, a serem utilizadas como base para a elaboração da nuvem tratada do projeto executivo.

O levantamento visa garantir precisão na modelagem “as-built”, prevenção de interferências com instalações existentes e suporte à revisão e consolidação das disciplinas civil, mecânica, elétrica e de instrumentação.

Os equipamentos e instrumentos empregados deverão ser compatíveis com áreas classificadas, possuindo certificações válidas aplicáveis. Durante toda a execução dos serviços, as equipes de campo deverão utilizar detectores de gases com, no mínimo:

- Certificação IP67 / IECEx Ex ia;
- Bateria recarregável com autonomia mínima de 12 horas;
- Registrador de dados com capacidade mínima de 500 horas, intervalo de 1 minuto e registro de alarmes;
- Alarme visual 360º;
- Alarme sonoro multitom superior a 90 dB;
- Sensores para:
  - LIE: infravermelho, faixa de 0 a 100% LIE, resolução de 1% LIE;
  - CO: 0 a 1000 ppm, resolução de 1 ppm;
  - H2S: 0 a 100 ppm, resolução de 0,1 ppm;
  - O2: 0 a 25% vol., resolução de 0,1% vol. O2.

- Orientações sobre a execução de serviços

Antes do início dos serviços deve ser apresentado à FISCALIZAÇÃO, para comentários e aprovação, o procedimento de execução dos serviços de escaneamento a laser e planta das áreas da localidade a serem escaneadas. Este procedimento executivo será utilizado pela Refinaria/Terminal para a realização de Análise de Risco para posterior emissão de Permissão para Trabalho.

Os equipamentos utilizados no levantamento de campo deverão ser avaliados de acordo com a classificação de área a ser analisada, observando as permissões de entrada nas áreas operacionais.

Todos os equipamentos e materiais, necessários à execução dos serviços, sendo essa aquisição e/ou locação de inteira responsabilidade da CONTRATADA, e os custos já inclusos nos serviços do contrato, não cabendo a CONTRATADA apresentar nota fiscal de materiais para reembolso, assim como todos os recursos e equipamentos necessários para execução dos serviços de levantamento de campo tais como: computadores portáteis, scanner laser, GPS, trenas, equipamentos de topografia, veículos para deslocamento do pessoal e equipamentos dentro da área especificada em contrato.

- Requisitos mínimos para obtenção da nuvem de pontos

A seguir apresenta-se os requisitos mínimos considerados pela CONTRATANTE para obtenção de nuvem de pontos. Como o material será de grande importância para execução de outros serviços deste CONTRATO, fica a responsabilidade de confirmação da CONTRATADA se estes requisitos atendem suas necessidades e caso for exigido requisitos mais restritivos, a mesma deve informar à FISCALIZAÇÃO antes da realização do escaneamento 3D.

- Utilização de Laser Scanner 3D de alta precisão, com taxa de medição igual a 1.000.000 pontos por segundo;
- Laser Scanner com câmera integrada, sensor GPS, bússola, altímetro e compensador de dois eixos;
- Nuvem de pontos referenciada através de pontos do sistema de coordenadas. Essa informação deverá ser considerada antes do início dos trabalhos de captura de dados e definido através de um ponto com coordenadas (X, Y e Z), conhecido e materializado na planta ou em um ponto facilmente identificado no local (marco existente, por exemplo);
- Unificação (registration);
- Cálculo, posicionamento e referenciamento;
- Emissão de nuvem de pontos;

- Elaboração das fotos imersivas 360° (Bubble View ou similar);
- Posição entre cenas não superior à 4 metros;
- De forma a possibilitar a identificação de TAGs em equipamentos, tubulações, painéis, entre outros, o equipamento deverá ser posicionado em posição frontal à estas inscrições;
- Para trechos com densidade de ativos elevado, por exemplo tubulações, as cenas devem ser realizadas quantas forem necessárias de maneira não criar pontos cegos na nuvem de pontos.
- Para validação e complemento dos serviços executados em campo, deverão ser feitas imagens fotográficas de cada cena (estação, posições do scanner) com qualidade igual ou superior a 5.0 Mega Pixels;
- Coleta de dados respeitando o mínimo de 3.000 pontos por m², garantindo a definição de cada área levantada;
- Percentual de sobreposição de no mínimo de 60%;
- Precisão da nuvem de pontos que permita adquirir um ponto (N, E, Z) com precisão angular de 1 segundo e linear de 1 mm + 1,5 PPM (quando for necessário);
- As regiões de sombra deverão ser eliminadas ou mitigadas.

As cenas deverão ser realizadas em quantidades necessárias para atender o nível de precisão e detalhamento exigido na tabela seguinte, para definição e posicionamento de cada elemento físico:

Tabela 1 – Nível de precisão e detalhamento exigido

Objeto	Descrição	Precisão
Tubulações	Nuvem de pontos: devem constar as tubulações de processo com todos os seus componentes flangeados, soldados e ou rosqueados, com curvas, cotovelos, derivações, retenções, válvulas, flexíveis, mangueiras, cabos e suportes do tipo abraçadeiras, grampos, pedestais e assemelhados. De forma adicional, dentro dos limites de qualidade possível, deverão ser contemplados tubulações com diâmetro inferior a ¾".	Tubulações acima de Ø 2" e seus respectivos componentes devem ter a precisão de 3 mm. Tubulações até 2" devem ter a precisão de posicionamento de 6mm.
Equipamentos	Nuvem de pontos: devem constar todos os equipamentos como bombas, tanques, compressores, vasos, trocadores de calor, torres, motores, etc., incluindo bocais, portas de visitas, plataformas, escadas e guarda corpos, além de bocais, respiros, drenos, vents, conexões e tubos inclusive os menores que Ø 2".	Os equipamentos devem ter a precisão de posicionamento de 5 mm e os bocais devem ter precisão de 3mm.
Estruturas metálicas	Nuvem de pontos: deverão constar colunas, cintas, vigas de aço, "pipe-racks", suportes de tubulações, guarda corpos, corrimões, passarelas, hidrantes, grades de pisos e outras estruturas secundárias. Perfis metálicos cuja seção transversal seja menor que 2", podem ser representadas como barras.	Colunas, vigas metálicas, guarda corpos, passarelas, escadas e outras estruturas secundárias deverão ter precisão de posicionamento de até 5 mm
Edificações	Nuvem de pontos: devem constar bases de concreto, muros, mourões, demais estruturas de alvenaria, ruas, guias (meio-fio) e pisos (sem textura).	As edificações deverão ter precisão de posicionamento de até 5 mm
Elétrica	Nuvem de pontos: deverão constar eletrodutos, caixas de passagem e distribuição, postes de iluminação, luminárias,	Painéis e bandejas elétricas deverão ter precisão de

	transformadores, motores, painéis de controle externos e geradores.	posicionamento de 3 mm.
Instrumentação	Nuvem de pontos: deverão constar todos os "tubings", instrumentos, caixas, bandejas e painéis de processo e de automação.	Os instrumentos de processo deverão ter precisão de 2 mm. Os painéis de processo e automação deverão ter precisão 3 mm
HVAC	As nuvens de pontos devem conter todos os itens de HVAC, como painéis, dutos com seus componentes e equipamentos.	Precisão de posicionamento de 5 mm.
Segurança	As nuvens de pontos devem conter todos os itens de segurança industrial, como extintores de incêndio, hidrantes, monitores de espuma e lava-olhos de emergência.	Precisão de posicionamento de 5 mm.

Nota:

A quantidade de posições, assim como a localização de cada posição para captura das visadas, será de responsabilidade da CONTRATADA. Todos os trabalhos de levantamento deverão ser feitos por profissionais capacitados e com a equipe que se fizer necessária.

- Orientação sobre a utilização de drones

O procedimento de obtenção da nuvem de pontos via sobrevoo por drone poderá ser utilizada em conjunto ao laser scanner, desde que previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. O laser scanner não poderá ser substituído e o uso conjunto das duas tecnologias deverão manter desempenho e precisão exigidos para a nuvem de pontos a ser entregue como produto final.

A CONTRATADA deverá fornecer, todos os equipamentos, suprimentos, softwares, documentação, licenças e recursos humanos para executar o levantamento de campo via Drone.

- Escopo dos Serviços

i. Planejar e executar o levantamento em todos os locais definidos no escopo contratual, abrangendo edificações, racks, fundações, tubulações, estruturas metálicas e equipamentos existentes;
ii. Processar os dados coletados, aplicando filtros de ruído e registro das estações, gerando nuvem de pontos única georreferenciada em sistema de coordenadas UTM/SIRGAS2000;
iii. Integrar a nuvem de pontos ao modelo 3D do projeto executivo, para apoio à verificação de interferências (clash detection) e medições.
iv. Gerar uma planta topográfica georreferenciada com dados planialtimétricos nos formatos DWG/DXF e PDF, acompanhados de relatório técnico contendo a metodologia empregada, equipamentos utilizados, precisão alcançada e data de execução.

5.1.4. Serviços de Planejamento de Paradas e Intervenções

A CONTRATADA deverá elaborar Plano de Paradas e Intervenções contemplando todas as atividades necessárias à execução segura e integrada dos serviços que demandem interrupção parcial ou total das operações dos sistemas existentes.

O planejamento deverá assegurar a continuidade operacional da planta durante as janelas de parada, em conformidade com os requisitos de segurança, qualidade e prazo estabelecidos pela CONTRATANTE.

5.1.5. Serviços de Elaboração de Projeto Executivo

A CONTRATADA será responsável pela elaboração do Projeto Executivo a partir da consolidação do Projeto Básico, utilizando modelagem 3D baseada no escaneamento a laser realizado, com emissão de todos os documentos necessários ao detalhamento completo do escopo contratual.

O modelo 3D deverá contemplar todas as disciplinas do projeto, sendo obrigatória a geração automática, a partir do modelo, de plantas, isométricos, detalhes de montagem e listas. A CONTRATANTE não fornecerá famílias, blocos ou bibliotecas para desenvolvimento do modelo.

O Projeto Executivo deverá compreender a emissão de pacote completo de documentos técnicos, incluindo modelos, estudos, memórias de cálculo, especificações técnicas, requisições de materiais, folhas de dados, desenhos, diagramas, plantas, fluxogramas, detalhes típicos de montagem, listas de cabos e demais documentos necessários, conforme normas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá executar todos os levantamentos de campo necessários, identificando interferências e definindo posicionamentos e elevações de estruturas, equipamentos, instrumentos e eletrodutos. Todo material coletado em campo, incluindo fotos, nuvem de pontos, vídeos e relatórios de sondagem, deverá ser disponibilizado à FISCALIZAÇÃO quando solicitado.

Compete à CONTRATADA levantar desenhos e documentação complementar das instalações existentes necessários ao desenvolvimento do Projeto Executivo, bem como verificar se os documentos fornecidos estão em sua última revisão, solicitando à FISCALIZAÇÃO documentos complementares quando necessário.

Antes da emissão dos documentos do Projeto Executivo, a CONTRATADA deverá submeter à FISCALIZAÇÃO a Lista Preliminar de Documentos, contendo todos os documentos a serem desenvolvidos, cuja emissão somente poderá iniciar após validação formal.

A lista de documentos deverá atender às normas PETROBRAS N-1692, N-1883, N-1784, N-2040, ao padrão PP-2TP-00159-0 e respectivo Anexo I, além de demais normas aplicáveis ao escopo e às disciplinas envolvidas.

O desenvolvimento do Projeto Executivo deverá observar as normas PETROBRAS, nacionais e internacionais aplicáveis, incluindo a ABNT NBR IEC 60079 para instalações elétricas em atmosferas explosivas, considerando a Planta de Classificação de Áreas do empreendimento. As normas PETROBRAS necessárias deverão ser solicitadas previamente à FISCALIZAÇÃO.

Por se tratar de instalação existente, a CONTRATADA deverá conferir todas as dimensões em campo, realizar adaptações necessárias antes das atividades de construção ou desmontagem e verificar todos os documentos em campo antes da emissão para comentários.

As soluções de projeto deverão considerar interferências e proximidades com estruturas, fundações, equipamentos e encaminhamentos existentes, bem como a execução dos serviços com instalações adjacentes em operação, priorizando o aproveitamento de encaminhamentos existentes conforme requisitos da Norma N-1600.

O Projeto Executivo deverá definir todos os TAGs de equipamentos conforme os padrões das unidades operacionais. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir acompanhamento do desenvolvimento do projeto por representante residente da CONTRATANTE quando executado remotamente.

Os projetos deverão ser desenvolvidos em AutoCAD, softwares Autodesk de modelagem 3D e última versão do MS Office, devendo ser fornecidos arquivos editáveis e não editáveis, incluindo formato PDF.

- *Planejamento de Atividades do Projeto Executivo*

A etapa de construção e montagem somente poderá ser iniciada após a conclusão do Projeto Executivo, bem como dos relatórios de planejamento de paradas e de análise de construtibilidade.

Antes do início das atividades do Projeto Executivo, a CONTRATADA deverá elaborar o planejamento de entregas (cronograma) e submetê-lo à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

O cronograma deverá contemplar reuniões de design review com a equipe técnica da FISCALIZAÇÃO, incluindo apresentações do modelo 3D em software Navisworks. A quantidade de reuniões e suas respectivas datas deverão estar previstas no planejamento de entregas e sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

- *Análise do Projeto pela FISCALIZAÇÃO*

Os documentos gerados automaticamente a partir do modelo 3D somente poderão ser submetidos à análise após aprovação do respectivo modelo em reuniões de design review. Comentários emitidos na análise não eximem a CONTRATADA da responsabilidade integral pela correção do projeto, mesmo após aprovação prévia do modelo.

Todo o material produzido será de propriedade da CONTRATANTE e deverá ser entregue em versões editáveis e não editáveis (PDF). Antes de cada reunião de design review, a CONTRATADA deverá disponibilizar o modelo 3D consolidado em formato NWD, integrando todas as disciplinas.

Após a aprovação final, deverá ser entregue o modelo 3D multidisciplinar final em NWD, bem como todos os arquivos de autoria editáveis de cada disciplina, incluindo componentes, catálogos, blocos, especificações e famílias utilizadas.

A documentação deverá ser gerenciada em sistema de workflow previamente definido, sendo os relatórios de acompanhamento utilizados como evidência de medição.

As emissões de projeto deverão seguir as fases:

- Emissão para aprovação (1 cópia);
- Emissão para construção após atendimento dos comentários da CONTRATANTE (2 jogos de cópias).

Cada documento deverá indicar sua situação:

- *PARA COMENTÁRIOS*: em análise pela CONTRATANTE;
- *LIBERADO PARA CONSTRUÇÃO*: após incorporação ou esclarecimento de comentários;
- *CANCELADO*: sem validade para o projeto;
- *CONFORME CONSTRUÍDO (As Built)*: registro final das condições reais executadas.

Para documentos “PARA COMENTÁRIOS”, a CONTRATADA deverá aguardar manifestação da CONTRATANTE e emitir nova revisão na condição “LIBERADO PARA CONSTRUÇÃO” após tratamento dos comentários.

O atendimento aos comentários não transfere responsabilidade nem gera custos adicionais à CONTRATANTE, permanecendo a CONTRATADA integralmente responsável por erros ou omissões do projeto executivo.

A CONTRATANTE realizará análise e liberação dos documentos em até 10 dias úteis após o recebimento, sem eximir a responsabilidade da CONTRATADA por falhas de dimensionamento, especificação ou cálculo, que deverão ser corrigidas às suas expensas.

Durante a construção e montagem, a CONTRATADA deverá registrar todas as alterações de projeto e incorporá-las na documentação final e no modelo 3D, constituindo o “As Built”.

O Plano de Inspeção e Testes e demais documentos de construção, montagem, comissionamento e controle de qualidade deverão atender às normas PETROBRAS e ser submetidos à aprovação junto aos desenhos de construção.

Os documentos técnicos deverão ser previamente verificados pelo inspetor da área antes do início das atividades correspondentes.

O Livro de Documentação Técnica de Construção deverá ser entregue junto aos equipamentos e acessórios.

Todos os documentos deverão atender às normas e procedimentos aplicáveis, incluindo PE-3TP-00218, N-2064, N-0381 (formatação) e N-1710 (codificação).

Ao final do Projeto Executivo, a CONTRATADA deverá identificar e relacionar os documentos obsoletos da lista de documentos, promovendo seu cancelamento formal.

Regulamentação de Obra junto ao CBMERJ

A CONTRATADA será responsável pela regularização do projeto junto ao Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ).

5.1.6. Serviços de Análise de Construtibilidade

A CONTRATADA deverá elaborar relatório e simulação de obra com base no modelo 3D do Projeto Executivo, visando à avaliação de construtibilidade para integração da experiência prática de execução às fases de planejamento e projeto.

A análise deverá comprovar a viabilidade técnica do plano de execução da obra, sua aderência à linha de base apresentada pela CONTRATADA e aos recursos disponíveis (incluindo maquinário, mão de obra e materiais), bem como a capacidade de execução dentro dos parâmetros estabelecidos.

Deverá ainda assegurar a eficiência, segurança, economicidade e exequibilidade da obra, com ênfase na garantia das condições de segurança do trabalho durante a execução dos serviços.

5.1.7. Serviços de Levantamento por Nuvem de Pontos - Depois da Obra

Após a conclusão da obra, a CONTRATADA deverá executar levantamento tridimensional das áreas de intervenção em área industrial por meio de “Laser Scanner”, com o objetivo de atualizar a nuvem de pontos originalmente gerada e subsidiar a elaboração do modelo “As Built” do empreendimento.

5.1.8. Serviços de Elaboração de Documentação de As-Built e de Data-Book

A CONTRATADA será responsável pelo registro de todas as alterações de projeto ocorridas durante a obra, por meio de anotações e registros de campo, para atualização da documentação e do modelo 3D em conformidade com a condição “As Built”.

Deverá revisar toda a documentação de projeto e o modelo 3D, incorporando as alterações executadas, de modo que representem integralmente a obra conforme construída.

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá transferir à CONTRATANTE toda a documentação técnica e administrativa sob sua responsabilidade, consolidada na forma de “Data Book”, constituído por coletânea dos documentos relativos aos serviços executados.

Cada documento técnico e administrativo deverá ser entregue em 01 (uma) via impressa e 01 (uma) via digital assinada pelo profissional responsável, devidamente credenciado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, integrando o Data Book.

Adicionalmente, o Data Book deverá conter 02 (duas) mídias digitais equivalentes entre si, com todos os documentos técnicos e administrativos em formato eletrônico.

Critério de Medição:

As atividades de *Serviços de Análise de Consistência de Projeto Básico, Serviços de Sondagem, Serviços de Levantamento por Nuvem de Pontos – Antes da Obra, Serviços de Planejamento de Paradas e Intervenções, Serviços de Elaboração de Projeto Executivo, Serviços de Análise de Construtibilidade, Serviços de Levantamento por Nuvem de Pontos – Depois da Obra* e *Serviços de Elaboração de Documentação de As-Built e de Data-Book*, terão suas medições através do **item 1 (Serviços de Projeto e Planejamento) da PPU de Serviços**, que deverá representar um **valor máximo 5,5%** do valor total da PPU de Serviços**.** A medição será feita por **conjunto (cj)** de serviço concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO, conforme o seguinte desdobramento percentual:

- Serviços de Análise de Consistência de Projeto Básico, Serviços de Sondagem **– 5% do Item 1 da PPU de Serviços**
- Serviços de Sondagem **– 5% do Item 1 da PPU de Serviços**
- Serviços de Levantamento por Nuvem de Pontos – Antes da Obra **– 10% do Item 1 da PPU de Serviços**
- Serviços de Planejamento de Paradas e Intervenções **– 5% do Item 1 da PPU de Serviços**
- Serviços de Elaboração de Projeto Executivo, Serviços de Análise de Construtibilidade **– 50% do Item 1 da PPU de Serviços**
- Serviços de Análise de Construtibilidade **– 5% do Item 1 da PPU de Serviços**
- Serviços de Levantamento por Nuvem de Pontos – Depois da Obra **– 5% do Item 1 da PPU de Serviços**

- Serviços de Elaboração de Documentação de As-Built e de Data-Book **– 15% do Item 1 da PPU de Serviços**

5.2. SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM (ITEM 2 DA PPU DE SERVIÇOS)

O escopo define as atividades de construção e montagem do empreendimento com base no Projeto Básico de Engenharia, estabelecendo o detalhamento das atividades e os critérios de medição dos serviços executados.

As atividades somente poderão ser iniciadas após a liberação do Projeto Executivo e emissão da Autorização de Serviços para Construção e Montagem. A CONTRATADA deverá executar os serviços conforme planejamento e diretrizes do Projeto Executivo.

Para composição da Planilha de Preços Unitários (PPU), deverão ser previstos como custos indiretos, não passíveis de medição separada, os seguintes itens:

- Equipamentos de movimentação de cargas (guindastes, guindautos etc.), conforme PE-1TP-00233;
- Meios de acesso (andaimes, plataformas elevatórias, elevadores, cadeiras suspensas, gruas etc.);
- Materiais e dispositivos de escoramento;
- Geradores, máquinas de solda, bombas de drenagem e equipamentos correlatos;
- Serviços e equipamentos de topografia;
- Recursos para trabalhos em espaço confinado;
- Ferramentas e equipamentos elétricos (multímetros, alicate amperímetro, megger, detectores de tensão etc.);
- Maletas programadoras, softwares de configuração, IDEs, testadores, calibradores e analisadores;
- Certificação de redes Profibus DP por terceiros;
- Equipamentos de detecção de gases hidrocarbonetos para áreas classificadas;
- Equipamentos para instalação e integração de cabos de fibra óptica.

A CONTRATADA deverá considerar os relatórios de construtibilidade e planejamento previamente elaborados como base para execução dos serviços.

Deverá ser mantido mobilizado, sem medição específica, pelo menos 01 (um) caminhão-vácuo, contemplado na composição da PPU de Serviços, para apoio às atividades de fechamento de tie-in em tubulações e/ou drenagem de resíduos. A mobilização do equipamento deverá ocorrer com antecedência mínima de 01 (um) dia em relação ao início dos serviços.

5.2.1. SERVIÇOS DE CIVIS (ITEM 2.1 DA PPU DE SERVIÇOS)

A CONTRATADA deverá executar todos os serviços civis em conformidade com o Projeto Executivo, condicionados à liberação prévia pela FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

Será de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais necessários à execução dos serviços não contemplados na PPU de Materiais.

Os serviços previstos nesta Especificação Técnica serão organizados e segregados por áreas de execução, conforme definição apresentada no escopo.

5.2.1.1. Construção, Instalação e Adequação das Estruturas em Concreto (Item 2.1.1 da PPU de Serviços)

O escopo compreende o fornecimento de materiais e insumos, bem como a execução de obras civis em concreto estrutural, incluindo construção, instalação e adequação das estruturas em concreto, conforme Projeto Executivo, normas aplicáveis e documentos de referência (DE-4706.82-6500-131-R1N-001, DE-4150.01-6500-182-R1N-001, DE-4706.82-6500-182-R1N-001, DE-4706.82-6500-182-R1N-002 e MC-4706.82-6500-131-R1N-001).

Os serviços abrangem, no mínimo:

- Construção de bacias de contenção e caixas de drenagem associadas aos novos lançador e recebedor de PIG (REDUC e TECAM);
- Execução de bacia de contenção na área do MANIFOLD;
- Execução de blocos de coroamento para fundações de coberturas metálicas e pontilhão;
- Construção de pontilhão, incluindo fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas sob a Avenida Fabor Orbel;
- Pavimentação em placas de concreto armado em cruzamentos de vias internas;
- Execução e instalação de caixas de inspeção;
- Execução e lançamento de concreto armado para estacas escavadas.

Os serviços incluem ainda as seguintes definições técnicas:

- *Concreto estrutural fck = 40 MPa*: fornecimento, transporte, lançamento, adensamento, cura e controle tecnológico rigoroso (dosagem e ensaios de resistência à compressão), conforme projeto e normas aplicáveis;
- *Concreto magro*: aplicação para regularização e nivelamento de base para recebimento de concreto estrutural;
- *Aço CA-50*: fornecimento, transporte, corte, dobra e aplicação de aço nervurado (fy = 500 MPa), conforme ABNT NBR 7480, com certificação de qualidade;
- *Lastro de brita nº 3*: fornecimento, lançamento, espalhamento e compactação, conforme especificações técnicas e normas PETROBRAS;
- *Lastro de rachão*: fornecimento, transporte, lançamento, espalhamento e compactação de material pétreo para base estrutural;
- *Fôrmas*: fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas para elementos de concreto, garantindo precisão dimensional e acabamento conforme projeto;
- *Impermeabilização asfáltica*: aplicação em superfícies em contato com o solo para proteção contra agentes agressivos e mitigação de patologias;
- *Impermeabilização com resina epóxi*: aplicação em superfícies expostas a hidrocarbonetos, visando proteção ambiental e contenção de contaminação de solo, lençol freático e corpos hídricos.

Ressalta-se que os itens incluem o fornecimento de aço CA-50 conforme NBR 7480, bem como mão de obra especializada, materiais, insumos e ferramentas necessárias para execução integral dos serviços.

Critério de Medição:

O **item 2.1.1 da PPU de Serviços** será medido conforme a unidade de medida aplicável a cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

A CONTRATADA deverá apresentar as figuras geométricas adotadas e os respectivos quantitativos de serviços, os quais somente poderão ser considerados para medição após aprovação da FISCALIZAÇÃO.

- **Item 2.1.1.1 da PPU de Serviços** – Forn. e execução de concreto estrutural fck=40 Mpa **(m³)**
- **Item 2.1.1.2 da PPU de Serviços** – Forn. e execução de concreto magro fck= 15 Mpa **(m³)**
- **Item 2.1.1.3 da PPU de Serviços** – Fornecimento e execução de Grauteamento **(m³)**
- **Item 2.1.1.4 da PPU de Serviços** – Fornecimento e lançamento de lastro de Brita nº 3 **(m³)**
- **Item 2.1.1.5 da PPU de Serviços** – Fornecimento e lançamento de Rachão **(m³)**
- **Item 2.1.1.6 da PPU de Serviços** – Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma **(m²)**
- **Item 2.1.1.7 da PPU de Serviços** – Forn. e execução impermeabilização em pintura asfáltica **(m²)**
- **Item 2.1.1.8 da PPU de Serviços** – Forn. e execução de impermeabilização em resina Epóxi **(m²)**

5.2.1.2. Preparação, Perfuração e Execução de Estacas Escavada (Item 2.1.2 da PPU de Serviços)

Consiste na preparação, perfuração e execução de fundações em estacas escavadas, para a subsidiar as cargas dos elementos construtivos projetados destacados a seguir:

- Execução de estacas escavadas para a fundação das coberturas metálicas dos lançadores REDUC;
- Execução de estacas escavadas para a fundação das coberturas metálicas dos lançadores TECAM;
- Execução de estacas escavadas para a fundação do pontilhão sob a estrada Fabor Orbel.

- *Execução de Estaca Escavada e Bota-Fora*

O escopo compreende a execução de estacas escavadas, com diâmetro nominal e profundidade conforme projeto, utilizando concreto estrutural de alta resistência, incluindo escavação por perfuratriz e lançamento simultâneo de concreto, de modo a garantir estabilidade e resistência das fundações.

O controle tecnológico do concreto deverá contemplar rigorosamente dosagem, lançamento, adensamento, cura e ensaios de resistência à compressão, assegurando desempenho estrutural e durabilidade conforme projeto e normas técnicas aplicáveis.

Observação: o item 2.1.2.1 da PU de Serviços inclui:

- Escavação executada pela perfuratriz utilizada na implantação das estacas;
- Fornecimento, transporte, corte, dobra e aplicação de aço nervurado CA-50, com tensão de escoamento de 500 MPa, conforme projeto e ABNT NBR 7480, acompanhado de certificados de qualidade e rastreabilidade.

Inclui ainda a execução de bota-fora do material escavado, compreendendo retirada, transporte e descarte em área autorizada, em conformidade com as normas ambientais aplicáveis, visando organização do canteiro e mitigação de impactos ambientais.

Estão inclusos todos os custos relativos à mão de obra especializada, materiais, insumos, ferramentas e equipamentos necessários à execução integral dos serviços.

Critério de Medição:

O **item 2.1.2 da PPU de Serviços** será medido conforme a unidade de medida aplicável a cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.1.2.1 da PPU de Serviços** – Preparação, Fornecimento e Execução estaca escavada DN 35 **(m)**
- **Item 2.1.2.2 da PPU de Serviços** – Preparação, Fornecimento e Execução estaca escavada DN 50 **(m)**

- **Item 2.1.2.3 da PPU de Serviços** – Execução de bota-fora de material escavado para estaca escavada **(m³)**

5.2.1.3. Fornecimento, Instalação e Interligações de Drenagem (Item 2.1.3 da PPU de Serviços)

O escopo compreende o fornecimento, instalação e interligação de sistemas de drenagem segregada, conforme a Norma N-38, incluindo:

- Interligação da drenagem das bacias de contenção ao sump tank existente nas áreas do lançador REDUC e recebedor TECAM;
- Interligação da drenagem segregada ao sistema existente no Manifold TECAM.

Os serviços incluem:

- *Fornecimento e instalação de grade Selmec*: instalação de grade metálica no topo das bacias de contenção, abrangendo toda a área interna, visando segurança operacional e prevenção da entrada de detritos;
- *Fornecimento e instalação de tubulação de ferro fundido 4" classe K-7 e conexões*: execução completa do sistema de drenagem, assegurando resistência mecânica e durabilidade;
- *Fornecimento e instalação de válvula gaveta flangeada 4"*: instalação de válvulas destinadas ao bloqueio e controle de fluxo do sistema de drenagem contaminada;
- *Escavação manual de valas*: execução em áreas de difícil acesso ou que exijam maior controle operacional, conforme dimensões de projeto e condições de estabilidade do solo;
- *Reaterro manual com compactação por placa vibratória*: execução em camadas com controle de compactação e densidade do solo, garantindo estabilidade estrutural;
- *Execução de bota-fora*: remoção, transporte e destinação do material escavado em área autorizada, conforme requisitos ambientais.

A CONTRATADA deverá apresentar as figuras geométricas e respectivos quantitativos dos serviços executados, os quais somente poderão ser considerados para medição após aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Critério de Medição:

O **item 2.1.3 da PPU de Serviços** será medido conforme a unidade de medida aplicável a cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.1.3.1 da PPU de Serviços** – Fornecimento e instalação de grade Selmec **(m²)**
- **Item 2.1.3.2 da PPU de Serviços** – Forn. e inst. tubo F°F° 4" Classe K-7 c/ conexões **(kg)**
- **Item 2.1.3.3 da PPU de Serviços** – Forn. e instalação de válvula de gaveta c/ flange 4" **(un)**
- **Item 2.1.3.4 da PPU de Serviços** – Escavação manual de vala **(m³)**
- **Item 2.1.3.5 da PPU de Serviços** – Reaterro manual de valas c/ placa vibratória **(m³)**
- **Item 2.1.3.6 da PPU de Serviços** – Execução de bota-fora de material escavado **(m³)**

5.2.1.4. Fornecimento e Instalação de Estruturas Metálicas (Item 2.1.4 da PPU de Serviços)

O escopo compreende o fornecimento, fabricação, pintura anticorrosiva, transporte, montagem e instalação de estruturas metálicas destinadas às coberturas, fechamentos, plataformas de acesso e corrimãos dos sistemas de lançador e recebedor de PIG (REDUC e TECAM), conforme projeto executivo e normas técnicas aplicáveis.

As estruturas deverão ser dimensionadas para suportar as cargas de serviço e condições ambientais da área.

Após a execução das fundações, deverão ser realizados o recebimento, descarregamento e armazenamento adequado dos elementos metálicos (vigas, chapas e placas de piso), garantindo sua preservação e organização para montagem.

A montagem inclui instalação de vigas principais e secundárias, degraus de plataformas e telhas metálicas de cobertura, utilizando equipamentos de içamento adequados. As fixações serão executadas por soldagem e/ou aparafusamento conforme especificado em projeto.

O Projeto Executivo deverá detalhar todas as ligações metálicas, incluindo tipos de conexões, soldas e parafusos aplicáveis às uniões estruturais e aos sistemas de corrimão.

Critério de Medição:

O **item 2.1.4 da PPU de Serviços** será medido conforme a unidade de medida aplicável a cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.1.4.1 da PPU de Serviços** – Fornec, fabricação e montagem de estruturas metálicas **(kg)**
- **Item 2.1.4.2 e 2.1.4.3 da PPU de Serviços** – Fornec. e montagem de telhas metálicas **(m²)**
- **Item 2.1.4.3 e 2.1.4.3 da PPU de Serviços** – Fornec. e inst. tampa metálica 177mm x 99mm **(un)**

5.2.1.5. Serviço de Execução de Escavação Manual / Mecanizada (Item 2.1.5 da PPU de Serviços)

Compreende a execução de escavações manuais e mecanizadas, conforme projeto, para implantação de bacias de contenção, caixas de drenagem e inspeção, blocos de coroamento, pontilhão, pavimentação em concreto armado, valas para tubulações e envelopes de concreto, incluindo, quando aplicável, fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas sob a Estrada Fabor Orbel, nas áreas dos lançadores/recebedores de PIG REDUC e TECAM e do MANIFOLD.

Critério de Medição:

O **item 2.1.5 da PPU de Serviços** será medido por **metro cúbico (m³)** de escavação, independentemente do local de aplicação e, na medição, deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção e equipamentos necessários à execução integral dos serviços e instalação nos respectivos pontos e calculados a partir da figura geométrica de cada estrutura, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO.

5.2.1.6. Serviço de Execução de Reaterro Compactado e Recomposição de Superfície (Item 2.1.6 da PPU de Serviços)

Compreende a execução de reaterro compactado em áreas escavadas, conforme especificações de projeto, para atendimento às demandas construtivas e operacionais, incluindo: construção de bacias de contenção e caixas de drenagem dos sistemas PIG REDUC e TECAM; bacias de contenção na área do MANIFOLD; blocos de coroamento das fundações das coberturas metálicas dos lançadores REDUC e

TECAM; construção de pontilhão sob a Estrada Fabor Orbel, com fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas; pavimentação em placas de concreto armado em cruzamentos internos; execução de caixas de inspeção; passagem de tubulações; e execução de envelopes de concreto.

O reaterro compactado consiste no preenchimento de valas, cavas e áreas escavadas com solo, preferencialmente oriundo da própria escavação, executado em camadas sucessivas, com controle de umidade e compactação mecânica ou manual, visando garantir estabilidade geotécnica, prevenir recalques e assegurar suporte adequado a estruturas, pavimentos e tubulações. Previamente à compactação, deverão ser removidos materiais orgânicos, raízes e rochas de grandes dimensões.

Critério de Medição:

O **item 2.1.6 da PPU de Serviços** será medido por **metro cúbico (m³)** de reaterro compactado, independentemente do local de aplicação e, na medição, deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção e equipamentos necessários à execução integral dos serviços e instalação nos respectivos pontos e calculados a partir da figura geométrica de cada estrutura, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO.

5.2.1.7. Serviço de Bota-Fora (Item 2.1.7 da PPU de Serviços)

Consiste na retirada, transporte e destinação final do material escavado, com descarte em área devidamente autorizada, em conformidade com as normas ambientais vigentes, garantindo a organização do canteiro de obras e a minimização dos impactos ambientais.

Critério de Medição:

O **item 2.1.7 da PPU de Serviços** será medido por **metro cúbico (m³)** para cada subitem executado, independentemente do local de aplicação, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.1.7.1 da PPU de Serviços** – Execução de Bota-fora
- **Item 2.1.7.2 da PPU de Serviços** – Descarte e destinação de material contaminado

Nota: O descarte de material contaminado compreende a remoção, transporte e destinação final de resíduos ou materiais que apresentem contaminação por agentes químicos, biológicos ou outros contaminantes identificados durante a execução da obra, devendo ser realizado conforme a legislação ambiental vigente e em local autorizado para recebimento desses materiais.

5.2.1.8. Serviço de Recomposição de Vias e Acessos (Item 2.1.8 da PPU de Serviços)

Consiste na recomposição de vias e acessos com restauração de pavimentos asfálticos (asfalto, paralelepípedo ou lajotas) após intervenções ou danos, compreendendo as etapas de fresagem ou recorte da área afetada, limpeza e preparação da base (incluindo imprimação e reaterro compactado), execução do revestimento em concreto asfáltico usinado a quente (CBUQ) ou concreto (espessura de 20 cm para recomposições complexas) e compactação final com rolos ou equipamentos vibratórios, garantindo aderência, nivelamento e estabilidade.

Inclui também o transporte e a destinação final dos materiais removidos em área devidamente autorizada, em conformidade com a legislação ambiental vigente, assegurando a organização do canteiro e a mitigação de impactos ambientais.

Critério de Medição:

O **item 2.1.8 da PPU de Serviços** será medido por **metro cúbico (m³)** para cada subitem executado, independentemente do local de aplicação, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão

estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.1.8.1 da PPU de Serviços** – Execução de recomposição de vias
- **Item 2.1.8.2 da PPU de Serviços** – Execução de recomposição de calçadas, meio fio e sarjetas

Notas:

1. A medição do item 2.1.8 da PPU de Serviços independe do tipo de pavimento, composição estrutural, método executivo ou local de aplicação.
2. A quantificação será baseada nas dimensões efetivamente recompostas em campo, conforme projeto, croquis ou levantamento aprovado, desde que os serviços atendam aos critérios de aceitação, especificações técnicas e normas aplicáveis.

5.2.1.9. Fornecimento e Montagem de Estruturas Metálicas p/ Reforço do Pipe Rack (Item 2.1.9 da PPU de Serviços)

Compreende o fornecimento, fabricação, montagem, instalação e pintura de estruturas metálicas para reforço do Pipe Rack, incluindo suportes, fixações e contraventamentos necessários à estabilidade e segurança estrutural.

Inclui tratamento e proteção anticorrosiva, pintura e acabamento de soldas, conforme projeto executivo e normas técnicas aplicáveis. As estruturas deverão ser dimensionadas para resistir às cargas atuantes e às condições ambientais da área de instalação.

As peças serão fixadas por soldagem e/ou aparafusamento, conforme especificações de projeto, devendo o projeto executivo contemplar os detalhes das ligações metálicas, incluindo conexões, soldas e parafusos aplicáveis às uniões entre vigas, plataformas e corrimãos.

Critério de Medição:

O **item 2.1.9 da PPU de Serviços** será medido por **quilograma (kg)** de estrutura metálica fornecida, fabricada, montada, com tratamento de superfície e pintura, independentemente do número de demãos da condição de pintura. Na medição deverão estar incluídos todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção, equipamentos e demais recursos necessários à execução integral e instalação nos respectivos pontos, sendo o quantitativo calculado com base na geometria de cada estrutura efetivamente concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO.

Nota: Os acessos provisórios eventualmente necessários à execução dos serviços deverão estar integralmente contemplados na composição de preços do item 2.1.9 da PPU de Serviços, incluindo todos os custos de implantação, manutenção e remoção, não sendo objeto de medição ou pagamento em separado, sob qualquer título.

5.2.1.10. Serviços de Sinalização dos Dutos e Faixa (Item 2.1.10 da PPU de Serviços)

Os serviços compreendem o fornecimento, montagem, instalação, pintura e manutenção da sinalização dos dutos e da faixa de servidão, incluindo elaboração de plano de sinalização conforme normas de segurança aplicáveis, fabricação e instalação de placas indicativas dos dutos, materiais transportados e medidas de segurança, além da implantação de marcos delimitadores da faixa com tintas especiais ou materiais duráveis.

A manutenção incluirá inspeções periódicas, reparos e substituições de sinalizações danificadas, conforme item 5.15 da ABNT NBR 15280-2. Os serviços serão executados conforme os Códigos 91513 – Sinalização de obras e serviços em vias públicas e 93356 – Pintura de sinalização horizontal em via pública, observando projeto executivo e normas técnicas vigentes.

As estruturas serão dimensionadas para suportar cargas atuantes e condições ambientais da área de implantação. As peças serão fixadas por soldagem e aparafusamento, conforme especificações de projeto, devendo o projeto executivo detalhar as ligações metálicas, tipos de conexões, soldas e parafusos aplicados nas uniões entre vigas, plataformas e corrimãos.

Critério de Medição:

O **item 2.1.10 da PPU de Serviços** será medido por **unidade (un)** fornecida e instalada para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.1.10.1 da PPU de Serviços** – Instalação de marcos de sinalização de duto e faixa
- **Item 2.1.10.2 da PPU de Serviços** – Instalação de placas de sinalização de duto e faixa

Nota: A medição do item 2.1.10 da PPU de Serviços será realizada por unidade executada, independentemente do tipo de sinalização, composição estrutural, dimensões, método construtivo, materiais empregados, condições de instalação ou local de aplicação.

5.2.2. SERVIÇOS DE MECÂNICA E TUBULAÇÃO (ITEM 2.2 DA PPU DE SERVIÇOS)

A CONTRATADA deverá executar as adequações mecânicas e de tubulação necessárias à instalação do novo duto entre a REDUC e o TECAM, incluindo instalação de válvulas e demais intervenções correlatas, conforme projeto básico de referência e projeto executivo a ser elaborado pela CONTRATADA.

5.2.2.1. Fornecimento, Fabricação e Montagem de Tubulações e Acessórios (Item 2.2.1 da PPU de Serviços)

Este item compreende o fornecimento, fabricação, montagem e instalação de tubulações em aço carbono e respectivos acessórios previstos em projeto, incluindo conexões, curvas, suportes, drenos, vents e linhas associadas às válvulas de segurança (PSVs) e equipamentos de processo, conforme Specs das linhas (diâmetro, classe de pressão e schedule), incluindo fabricação e montagem de tubulações e suportes.

Os acessórios previstos no documento LI-4706.82-6500-940-R1N-001 serão considerados estimativos e medidos por peso. Os materiais (tubos, curvas, reduções, tês, luvas, juntas, estojos etc.) deverão atender às respectivas Specs de projeto. Os suportes serão instalados para o duto OCER 16” entre a REDUC e o TECAM, incluindo linhas de alívio das PSVs.

Incluem-se todos os serviços de acabamento, proteção de infraestruturas existentes, suportes e estruturas provisórias (andaimes, plataformas ou sistemas equivalentes), não medidos em item específico, garantindo segurança, acessibilidade e execução das atividades.

A CONTRATADA deverá executar proteção anticorrosiva, restauração de revestimentos, limpeza e demais serviços de acabamento dos dutos, incluindo aplicação de revestimentos finais.

Os suportes de tubulação compreendem fornecimento, fabricação, montagem e pintura conforme plantas de tubulação e deverão ser detalhados no projeto executivo, com base nos documentos DE-4706.82-6000-200-R1N-003 a DE-4706.82-6000-200-R1N-020. A definição final de tipos, localizações e quantidades dependerá da análise de flexibilidade e do projeto executivo.

Para a instalação das tampas das câmaras de PIG DN 20 considerar a FD-4706.82-6500-296-R1N-002 e o seu fornecimento será através da PPU bens, item 8.

Critério de Medição:

O **item 2.2.1 da PPU de Serviços** será medido por **quilograma (kg)** fornecido, fabricado e montagem para cada subitem executado, para o **subitem 2.2.1.11 será por unidade. (un.)** conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos

necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.2.1.1 da PPU de Serviços** – Fornecimento e montagem de tubo camisa DN 24”
- **Item 2.2.1.2 da PPU de Serviços** – Fornecimento e montagem de tubulação DN 20” c/ jaqueta de concreto
- **Item 2.2.1.3 da PPU de Serviços** – Montagem de tubulação DN 16” – SCI PC- esp. 0,375” – API 5L Gr 5L B PSL 2 - revestida c/ polietileno de tripla camada (3LPE)
- **Item 2.2.1.4 da PPU de Serviços** – Montagem de tubulação DN 16” – SCI PC – esp. 0,500” – API 5L Gr B PSL2 - revestida c/ polietileno de tripla camada (3LPE)
- **Item 2.2.1.5 da PPU de Serviços** – Fornecimento e montagem de tubulação DN 20” – SC PC – esp. 0,375” – API 5L Gr B PSL1
- **Item 2.2.1.6 da PPU de Serviços** – Fornecimento e montagem de tubulação DN 4” – SC PC – esp. 0,375” – API 5L Gr B PSL1
- **Item 2.2.1.7 da PPU de Serviços –** Montagem de tubulação DN 16” – SC PC – esp. 0,375” – API 5L Gr B PSL2
- **Item 2.2.1.8 da PPU de Serviços** – Fornecimento e montagem de tubulação DN 3/4” a 3” – SC PC – esp. 0,375” – API 5L Gr B PSL1
- **Item 2.2.1.9 da PPU de Serviços** – Fornecimento e montagem de conexões de tubulação
- **Item 2.2.1.10 da PPU de Serviços** – Fornecimento, fabric. e montagem de suportes de tubulação
- **Item 2.2.1.11 da PPU de Serviços** – Fornecimento, instalação e montagem de tampa das câmaras de PIG DN 20”.

Notas:

1. Os tubos de DN 16” serão fornecidos pela CONTRATANTE (LI- 4706.82-6500-200-R1N-001), cabendo à CONTRATADA sua retirada no TECAM, incluindo logística de transporte, manuseio e utilização para montagem e instalação em obra.
2. O item 2.2.1.9 da PPU de Serviços, contempla todas as conexões de tubulação, inclusive as curvas, independentemente do SPEC (diâmetro, classe de pressão, produto transportado, etc).

5.2.2.2. Serviços de Tratamento de Superfície e Pintura de Tubulação (Item 2.2.2 da PPU de Serviços)

Os serviços de tratamento de superfície e pintura de tubulações deverão seguir o esquema de pintura da Condição 1 da N-0442, com aplicação das tintas de fundo e acabamento especificadas.

Compreendem as atividades de preparação de superfície e pintura de tubulações, executadas conforme as Normas PETROBRAS vigentes e demais normas, padrões, manuais e procedimentos aplicáveis indicados no item 2.

Critério de Medição:

O **item 2.2.2 da PPU de Serviços** será medido por **metro quadrado (m²)** de tratamento de superfície e pintura, independentemente do número de demãos da condição de pintura, para cada subitem executado, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.2.2.1 da PPU de Serviços** – Tratamento e pintura em tubulações de DN 3/4” a 1 1/2”
- **Item 2.2.2.2 da PPU de Serviços** – Tratamento e pintura em tubulações de DN 2” a 12”
- **Item 2.2.2.3 da PPU de Serviços** – Tratamento e pintura em tubulações de DN 16”
- **Item 2.2.2.4 da PPU de Serviços** – Tratamento e pintura em tubulações de DN 20” a 24”

5.2.2.3. Serviços de Instalação de Válvulas (Item 2.2.3 da PPU de Serviços)

A CONTRATADA deverá executar os serviços de instalação de válvulas, conforme projeto executivo e escopo do projeto básico, nas áreas previstas nesta ET. Os tipos de válvulas estão definidos na Tabela 2, devendo o escopo contemplar todas as adequações necessárias nas tubulações para remoção das válvulas existentes e instalação das novas válvulas.

Tabela 2 – Lista de Válvulas

LISTA DE VÁLVULAS	ITEM	DIÂMETRO	DOCUMENTO REFERÊNCIA
VÁLVULA ESFERA 2" - FLG FR - 300# - ASTM A216 Gr. WCB	TIPO 1	2"	Em conformidade com N-76.
VÁLVULA GAVETA 2" - FLG FR - 300# - ASTM A216 Gr. WCB	TIPO 2	2"	Em conformidade com N-76.
VÁLVULA GAVETA 3" - FLG FR - 300# - ASTM A216 Gr. WCB	TIPO 3	3"	Em conformidade com N-76.
VÁLVULA ESFERA 4" - FLG FR - 300# - ASTM A216 Gr. WCB	TIPO 4	4"	Em conformidade com N-76.
VÁLVULA ESFERA 6" - C/ ENGR. DE REDUÇÃO - FLG FR - 300# - ASTM A216 Gr. WCB	TIPO 5	6"	Em conformidade com N-76.
VÁLVULA DE RETENÇÃO 3" - TIPO PORTINHOLA - FLG FR - 300# - ASTM A216 Gr. WCB	TIPO 6	3"	Em conformidade com N-76.
VÁLVULA DE RETENÇÃO 1" - TIPO PISTÃO - ES - 300# - ASTM A-105	TIPO 7	1"	Em conformidade com N-76.
VÁLVULA ESFERA 16" - C/ ENGR. DE REDUÇÃO, CLASSE 300, FLG FR, AFU ASTM A216 GR WCB , TRIM Q (OBTUR. AISI 410, SEDE RESILIENTE), PASSAGEM PLENA, API 6D, ABNT NBR 15827 (SERVIÇO: HV 6315-010 E HV 6315-018)	TIPO 8	16"	Em conformidade com N-76.
VÁLVULA DE 8" UCV-6315.001/ UCV-6315.002	TIPO 9	8"	FD-4706.82-6500-940-R1N-002
VÁLVULA PSV 16" PSV-003/PSV-005 A PSV-008	TIPO 10	16"	FD-4706.82-6500-940-R1N-003
VÁLVULA PSV 12" PSV-004	TIPO 11	12"	FD-4706.82-6500-940-R1N-003
VÁLVULA MACHO DUPLO BLOQUEIO MOTORIZADO	TIPO 12	10"	FD-4706.82-6500-833-R1N-001/ FD-4706.82-6500-833-R1N-002
VÁLVULA MACHO DUPLO BLOQUEIO MOTORIZADO	TIPO 13	12"	FD-4706.82-6500-833-R1N-001/ FD-4706.82-6500-833-R1N-002
VÁLVULA MACHO DUPLO BLOQUEIO MOTORIZADO	TIPO 14	16"	FD-4706.82-6500-833-R1N-001/ FD-4706.82-6500-833-R1N-002
VÁLVULA DE GLOBO 8"	TIPO 15	8"	FD-4706.82-6500-831-R1N-001

A CONTRATADA deverá executar a substituição das válvulas nas áreas contempladas no escopo do projeto, conforme definições do projeto detalhado.

Critério de Medição:

O **item 2.2.3 da PPU de Serviços** será medido por **unidade (un)** instalada para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.2.3.1 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 1
- **Item 2.2.3.2 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 2
- **Item 2.2.3.3 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 3
- **Item 2.2.3.4 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 4
- **Item 2.2.3.5 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 5
- **Item 2.2.3.6 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 6
- **Item 2.2.3.7 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 7
- **Item 2.2.3.8 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 8
- **Item 2.2.3.9 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 9
- **Item 2.2.3.10 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 10

- **Item 2.2.3.11 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 11
- **Item 2.2.3.12 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 12
- **Item 2.2.3.13 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 13
- **Item 2.2.3.14 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 14
- **Item 2.2.3.15 da PPU de Serviços** – Instalação de Válvula Tipo 15

Notas:

1. Os acessos provisórios eventualmente necessários à execução dos serviços deverão estar integralmente contemplados na composição de preços do item 2.2.3 da PPU de Serviços, incluindo todos os custos de implantação, manutenção e remoção, não sendo objeto de medição ou pagamento em separado, sob qualquer título.
2. Os fornecimentos das válvulas serão medidos nos **itens 1 ao 8 e 18 ao 20 da PPU de Bens** com apresentação do certificado de fabricação e dos testes.
3. O fornecimento das válvulas referentes aos subitens da 2.2.3.12 ao 2.2.3.15 da **PPU de Serviços** serão de fornecimento da CONTRATANTE.

5.2.2.4. Serviços de Fabricação e Instalação de Curvas (Item 2.2.4 da PPU de Serviços)

Consiste na fabricação, montagem e instalação de curvas e tubulações em aço carbono previstas em projeto, com raio de curvatura de 3D, garantindo a integridade metalúrgica. Inclui o fornecimento, fabricação e montagem de curvas com ângulo entre 14° e 30°, para tubulação de 16” de diâmetro nominal e raio 3D.

Critério de Medição:

O **item 2.2.4 da PPU de Serviços** será medido por **quilograma (kg)** de curva DN 16, Raio 3D, fabricada e instalada, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

Nota: Os acessos provisórios eventualmente necessários à execução dos serviços deverão estar integralmente contemplados na composição de preços do item 2.2.4 da PPU de Serviços, incluindo todos os custos de implantação, manutenção e remoção, não sendo objeto de medição ou pagamento em separado, sob qualquer título.

5.2.3. SERVIÇOS ELÉTRICOS (ITEM 2.3 DA PPU DE SERVIÇOS)

A CONTRATADA deverá executar as modificações e adequações necessárias para instalação de equipamentos elétricos, conforme projeto básico de referência e projeto executivo a ser elaborado pela própria CONTRATADA.

Compete à CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais, ferramentas, equipamentos, instrumentos de medição e demais recursos necessários à execução dos serviços, incluindo itens aplicáveis à atuação em áreas classificadas, em conformidade com as Plantas de Classificação de Áreas das unidades.

A execução dos serviços deverá atender à sistemática LIBRA, conforme o padrão PE-1TP-00294-A – Liberação, Isolamento, Bloqueio e Aviso (LIBRA), contemplando:

- desligamento dos dispositivos de proteção (disjuntores) para execução dos serviços em eletricidade;
- bloqueio dos disjuntores mediante instalação de cadeado diretamente na manopla;
- etiquetagem dos circuitos após desenergização.

5.2.3.1. Fornecimento, Montagem e Instalação de Equipamentos Elétricos (Item 2.3.1 da PPU de Serviços)

Compreende a montagem, instalação, comissionamento e testes dos painéis elétricos de campo, incluindo o fornecimento de toda a documentação técnica, sobressalentes e acessórios requeridos para os equipamentos.

Integram o escopo os seguintes equipamentos:

- Painel Elétrico PN-HOLD1: 480V, 3Ø, 60Hz, grau de proteção IP66W, execução Ex d, com 1 entrada tripolar e 12 saídas tripolares, conforme documento DE-4706.82-6500-946-001;
- Painel Elétrico PN-HOLD2: 480V, 3Ø, 60Hz, grau de proteção IP66W, execução Ex d, com 1 entrada tripolar e 10 saídas tripolares, conforme documento DE-4706.82-6500-946-001.

Critério de Medição:

O **item 2.3.1 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** de painel montado, instalado, comissionado e testado para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.3.1.1 da PPU de Serviços** – Fornecimento, montagem e instalação do painel PN-HOLD1
- **Item 2.3.1.2 da PPU de Serviços** – Fornecimento, montagem e instalação do painel PN-HOLD2

Nota: O fornecimento dos painéis será medidos nos **itens 9 e 10 da PPU de Bens** com apresentação do certificado de fabricação e dos testes.

5.2.3.2. Fornecimento, Montagem e Instalação da Infraestrutura de Encaminhamento (Item 2.3.2 da PPU de Serviços)

Fornecimento, montagem, instalação e pintura de infraestrutura de encaminhamento elétrico conforme projeto, incluindo eletrodutos, eletrocalhas, acessórios, suportes, fixações e todos os serviços necessários às interligações entre eletrodutos e equipamentos especificados. Inclui também a disponibilização de meios de acesso para execução das infraestruturas elétricas, tais como andaimes, plataformas ou sistemas equivalentes.

A infraestrutura deverá ser executada com eletrodutos de aço galvanizado a fogo, tipo pesado, utilizando conexões e acessórios adequados para áreas classificadas, em conformidade com as normas ABNT NBR IEC 60079 e ABNT NBR ISO 80079 (Atmosferas Explosivas). Todos os componentes empregados deverão possuir certificação INMETRO.

Estão contemplados no escopo os seguintes materiais:

- Eletroduto de aço galvanizado NPT Ø2";
- Eletroduto de aço galvanizado NPT Ø1 ½";
- Eletroduto de aço galvanizado NPT Ø1";
- Eletroduto de aço galvanizado NPT Ø3/4";
- Eletroduto metálico flexível Ø1";
- Duto PEAD tipo KANAFLEX Ø1 1/4".

A execução dos encaminhamentos deverá contemplar, sem medição específica e compondo os custos a serem validados no projeto executivo, o fornecimento mínimo dos seguintes materiais:

- 02 unidades seladoras em alumínio com rosca NPT Ø3";
- 04 unidades seladoras em alumínio com rosca NPT Ø2";
- 04 unidades seladoras em alumínio com rosca NPT Ø1 1/2";

- 20 unidades seladoras em alumínio com rosca NPT Ø1";
- 02 caixas de passagem tipo Pull Point para atmosferas explosivas.

Critério de Medição:

O **item 2.3.2 da PPU de Serviços** será medido por **metro (m)** fornecida, montado e instalada para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.3.2.1 da PPU de Serviços** – Eletroduto em Aço Galvanizado Ø2"
- **Item 2.3.2.2 da PPU de Serviços** – Eletroduto em Aço Galvanizado Ø1 ½"
- **Item 2.3.2.3 da PPU de Serviços** – Eletroduto em Aço Galvanizado Ø1"
- **Item 2.3.2.4 da PPU de Serviços** – Eletroduto em Aço Galvanizado Ø 3/4"
- **Item 2.3.2.5 da PPU de Serviços** – Eletroduto Metálico Flexível Ø1"
- **Item 2.3.2.6 da PPU de Serviços** – Duto de Polietileno em Alta Densidade (PEAD), Tipo KANAFLEX, ø 1 1/4"

Nota: Cabe ressaltar que o item 2.3.2.2, o eletroduto em Aço Galvanizado Ø1 ½", também considera o quantitativo para instalação de infraestrutura de encaminhamento para a proteção catódica.

5.2.3.3. Fornecimento, Lançamento e Interligação de Cabos (Item 2.3.3 da PPU de Serviços)

Consiste no fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes de cabos elétricos conforme projeto, incluindo todos os acessórios, materiais, serviços e recursos de acessibilidade necessários à execução, tais como andaimes, plataformas ou sistemas equivalentes, visando o funcionamento integral dos sistemas.

i. *Cabos elétricos de força*

Consiste no fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes de cabos de força, conforme projeto.

Os seguintes materiais estão contemplados neste item:

a. Tipo 1 - Cabo de força, 0,6/1kv, 1/c 35mm², fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção circular, preenchimento compacto, com capa e material de preenchimento extrudados e não higroscópicos, isolação em epr, não armado, capa externa em PVC.

b. Tipo 2 - Cabo de força, 0,6/1kv, 3/c 25mm², fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção circular, preenchimento compacto, com capa e material de preenchimento extrudados e não higroscópicos, isolação em epr, não armado, capa externa em PVC.

c. Tipo 3 - Cabo de força, 0,6/1kv, 1/c 25mm², fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção circular, preenchimento compacto, com capa e material de preenchimento extrudados e não higroscópicos, isolação em epr, não armado, capa externa em PVC.

d. Tipo 4 - Cabo de força, 0,6/1kv, 4/c 16mm², fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção circular, preenchimento compacto, com capa e material de preenchimento extrudados e não higroscópicos, isolação em epr, não armado, capa externa em PVC.

e. Tipo 5 – Cabo de força, 0,6/1kv, 1/c 16mm², fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção circular, preenchimento compacto, com capa e material de preenchimento extrudados e não higroscópicos, isolação em epr, não armado, capa externa em PVC.

f. Tipo 6 – Cabo de força, 0,6/1kv, 3/c 6,0mm², fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção circular, preenchimento compacto, com capa e material de preenchimento extrudados e não higroscópicos, isolação em epr, não armado, capa externa em PVC.

g. Tipo 7 – Cabo de força, 0,6/1kv, 1/c 4,0mm², fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção circular, preenchimento compacto, com capa e material de preenchimento extrudados e não higroscópicos, isolação em epr, não armado, capa externa em PVC.

h. Tipo 8 – Cabo de força, 0,6/1kv, 4/c 2,5mm², fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção circular, preenchimento compacto, com capa e material de preenchimento extrudados e não higroscópicos, isolação em epr, não armado, capa externa em PVC.

i. Tipo 9 – Cabo de força, 0,6/1kv, 3/c 2,5mm², fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção circular, preenchimento compacto, com capa e material de preenchimento extrudados e não higroscópicos, isolação em epr, não armado, capa externa em PVC.

j. Tipo 10 – Cabo de força, 0,6/1kv, 1/c 2,5mm², fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção circular, preenchimento compacto, com capa e material de preenchimento extrudados e não higroscópicos, isolação em epr, não armado, capa externa em PVC.

ii. *Cabos de aterramento*

Consiste no fornecimento, lançamento e testes de cabos de aterramentos e todos os acessórios necessários, conforme projeto detalhado executado pela CONTRATADA. Faz parte do escopo desse item o fornecimento e montagem de todos os acessórios e serviços necessários para o funcionamento integral do sistema, tais como fixações, soldas, entre outros, bem como todos os serviços de Civil associados (ex. escavação, reaterro, recomposição, dentre outros).

Os seguintes materiais estão contemplados neste item:

- Cabo de Aterramento 1: Cabo de cobre nu, têmpera meio dura, seção nominal de 70mm², 7 fios.
- Cabo de Aterramento 2: Cabo de cobre nu, têmpera meio dura, seção nominal de 50mm², 7 fios.
- Cabo de Aterramento 3: Cabo de cobre nu, têmpera meio dura, seção nominal de 25mm², 7 fios.

iii. *Cabos de proteção contra descargas atmosféricas*

Consiste no fornecimento, lançamento e testes de cabos para proteção de descargas atmosféricas e todos os acessórios necessários, conforme projeto detalhado executado pela CONTRATADA. Faz parte do escopo desse item o fornecimento e montagem de todos os acessórios e serviços necessários para o funcionamento integral do sistema, tais como fixações, soldas, entre outros, bem como todos os serviços de Civil associados (ex. escavação, reaterro, recomposição, dentre outros).

Os seguintes materiais estão contemplados neste item:

- Cabo de descarga atmosféricas: Cabo de cobre nu, têmpera meio dura, seção nominal de 35mm², 7 fios.

iv. *Cabos de proteção catódica*

Consiste no fornecimento, lançamento e interligação, identificação e testes de cabos para proteção catódica, conforme projeto.

Lançamento e Interligação de Cabos para Proteção Catódica (Cabos Negativos). Os seguintes materiais estão contemplados neste item:

- Cabo elétrico singelo com condutor de cobre eletrolítico recozido, têmpera mole, classe de isolação 1 KV, com revestimento PVC/PVC, bitola # 16,0 mm².
- Cabo elétrico singelo com condutor de cobre eletrolítico recozido, têmpera mole, classe de isolação 1 KV, com revestimento PVC/PVC, bitola # 25,0 mm².

Critério de Medição:

O **item 2.3.3 da PPU de Serviços** será medido por **metro (m)** fornecida, lançado e interligado para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.3.3.1 da PPU de Serviços** – Cabo de força Tipo 1
- **Item 2.3.3.2 da PPU de Serviços** – Cabo de força Tipo 2
- **Item 2.3.3.3 da PPU de Serviços** – Cabo de força Tipo 3
- **Item 2.3.3.4 da PPU de Serviços** – Cabo de força Tipo 4
- **Item 2.3.3.5 da PPU de Serviços** – Cabo de força Tipo 5
- **Item 2.3.3.6 da PPU de Serviços** – Cabo de força Tipo 6
- **Item 2.3.3.7 da PPU de Serviços** – Cabo de força Tipo 7
- **Item 2.3.3.8 da PPU de Serviços** – Cabo de força Tipo 8
- **Item 2.3.3.9 da PPU de Serviços** – Cabo de força Tipo 9
- **Item 2.3.3.10 da PPU de Serviços** – Cabo de força Tipo 10
- **Item 2.3.3.11 da PPU de Serviços** – Cabo de aterramento de seção nominal de 70mm²
- **Item 2.3.3.12 da PPU de Serviços** – Cabo de aterramento de seção nominal de 50mm²
- **Item 2.3.3.13 da PPU de Serviços** – Cabo de aterramento de seção nominal de 25mm²
- **Item 2.3.3.14 da PPU de Serviços** – Cabo contra descargas atmosféricas
- **Item 2.3.3.15 da PPU de Serviços** – Cabo de proteção catódica bitola # 16 mm²
- **Item 2.3.3.16 da PPU de Serviços** – Cabo de proteção catódica bitola # 25 mm².

5.2.3.4. Fornecimento, Montagem e Instalação de Disjuntores em Painéis Existentes (Item 2.3.4 da PPU de Serviços)

Consiste no fornecimento, montagem e instalação de novos disjuntores em painéis elétricos existentes, conforme projeto, incluindo todos os acessórios, adequações e serviços necessários ao funcionamento integral do sistema.

As alimentações dos painéis PN-HOLD3 e PN-HOLD4 deverão ser derivadas do painel existente PN-37404, instalado na subestação SUB-374, mediante readequação das gavetas 2.5 e 5.4 para instalação de disjuntores tripolares em caixa moldada de 80 A, conforme diagrama unifilar DE-4706.82-6500-946-R1N-002.

As alimentações dos painéis PN-HOLD1 e PN-HOLD2 deverão ser derivadas do painel existente PN-QC-1A, instalado na Casa de Controle ORBEL I, mediante readequação das gavetas 34 e 38 para instalação de disjuntores tripolares em caixa moldada de 63 A, conforme diagrama unifilar DE-4706.82-6500-946-R1N-001.

Critério de Medição:

O **item 2.3.4 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** fornecido, montado, instalado, comissionado e testado para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.3.4.1 da PPU de Serviços** – Fornecimento e Instalação de disjuntor tripolar, 480Vca, 80A
- **Item 2.3.4.2 da PPU de Serviços** – Fornecimento e Instalação de disjuntor tripolar, 480Vca, 63A

5.2.3.5. Fornecimento, Montagem e Instalação de Sistema de Iluminação (Item 2.3.5 da PPU de Serviços)

Consiste no fornecimento, montagem e instalação de sistema de iluminação, conforme projeto. Faz parte do escopo desse item o fornecimento e montagem de todos os acessórios e serviços necessários para o funcionamento integral do sistema.

Os seguintes materiais estão comtemplados neste item:

- Luminária Led 30w, 100-250v, 50/60hz, Ip66, Ex D.
- Interruptor de Alavanca para Atmosferas Explosivas e Áreas Industriais, 2 polos, in=20a, 50/60hz, ip66, ex d, com entrada para eletroduto 3/4".

Critério de Medição:

O **item 2.3.5 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** fornecido, montado, instalado, comissionado e testado para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.3.5.1 da PPU de Serviços** – Luminária Led 30w, 100-250v, 50/60hz, Ip66, Ex D
- **Item 2.3.5.2 da PPU de Serviços** – Interruptor de Alavanca p/ Atmosferas Explosivas e Áreas Industriais, 2 polos, in=20a, 50/60hz, ip66, ex d, com entrada para eletroduto 3/4"

5.2.3.6. Fornecimento, Montagem e Instalação de Ponto de Teste para Proteção Catódica (Item 2.3.6 da PPU de Serviços)

Consiste no fornecimento, lançamento de cabos, montagem, instalação, interligação, identificação e execução de testes de pontos de teste de junta de isolamento para sistema de proteção catódica, conforme projeto executivo. O escopo inclui integralmente todos os acessórios, componentes e serviços necessários à plena funcionalidade do sistema.

Inclui ainda a provisão de acessibilidade para execução das atividades de lançamento de cabos, por meio de andaimes, plataformas ou outros meios adequados e seguros.

Materiais contemplados:

- Pontos de teste para proteção catódica de junta de isolamento PTJI-01 (Reduc), montados em caixa de alumínio R14/P27, com bornes terminais.
- Pontos de teste para proteção catódica de junta de isolamento PTJI-02 (Reduc), montados em caixa de alumínio R14/P27, com bornes terminais.
- Pontos de teste para proteção catódica de junta de isolamento PTJI-01 (Tecam), montados em caixa de alumínio R14/P27, com bornes terminais.
- Pontos de teste para proteção catódica de junta de isolamento PTJI-02 (Tecam), montados em caixa de alumínio R14/P27, com bornes terminais.

Os pontos de teste deverão, conforme projeto executivo, incluir supressores de surtos na junta isolante e leito de ânodo de magnésio tipo standard de 9,4 kg, sujeitos a confirmação no projeto executivo.

Critério de Medição:

O **item 2.3.6 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** fornecido, montado, instalado, comissionado e testado de ponto de teste para junta de isolamento, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços.

5.2.4. SERVIÇOS DE AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO (ITEM 2.4 DA PPU DE SERVIÇOS)

A CONTRATADA deverá executar todas as modificações, adequações e serviços necessários à instalação de instrumentos e à automação de equipamentos e sistemas, incluindo as adequações necessárias à implantação do duto OCER 16” entre a REDUC e o TECAM, conforme projeto básico de referência e projeto executivo a ser desenvolvido pela CONTRATADA.

Deverão ser executados integralmente todos os serviços de Automação e Instrumentação previstos em

projeto, necessários à plena e adequada execução do objeto contratual.

A disciplina de automação e instrumentação deverá integrar-se à disciplina de processo, incorporando ao Sistema de Supervisão e Controle (SSC) as variáveis necessárias à operação remota do novo duto (OCER II). O monitoramento e controle ocorrerão nas duas extremidades (REDUC e TECAM), incluindo:

- Na REDUC: scraper lançador de PIG, válvulas de bloqueio e instrumentos de monitoramento (transmissores de pressão);
- No TECAM: scraper recebedor de PIG, tramo de controle e válvulas de bloqueio para corte de produto.
- A configuração dos Sistemas de Supervisão e Controle (SSC) inclui revisão e adequação de programação e parametrizações existentes, devendo seguir padrão operacional a ser fornecido à CONTRATADA durante a execução. Alterações em sistemas em operação exigirão programação de paradas operacionais, com solicitação com antecedência mínima de 14 (quatorze) dias para realização de downloads e testes.

A CONTRATADA deverá garantir conformidade com os intertravamentos e alarmes definidos na matriz de causa e efeito, lista de alarmes e fluxogramas de engenharia.

Devem ser observadas, ainda, as seguintes diretrizes:

- Aplicação de materiais conforme classificação de áreas;
- Infraestrutura em eletroduto galvanizado a fogo, tipo pesado, com acessórios compatíveis com áreas classificadas, conforme ABNT NBR IEC 60079 e ABNT NBR ISO 80079 (atmosferas explosivas);
- Utilização de componentes com certificação INMETRO;
- Qualquer desvio ou alteração de projeto deverá ser previamente comunicado à CONTRATANTE, com justificativa técnica e execução condicionada à aprovação;
- Lógicas de controle e supervisão no CLP e SSC devem atender integralmente às especificações de projeto.

5.2.4.1. Fornecimento, Montagem e Instalação de Painel de Automação (Item 2.4.1 da PPU de Serviços)

Consiste na montagem, instalação, comissionamento e testes de painéis de automação, incluindo o fornecimento de todos os acessórios, suportes, fixações, sobressalentes e demais itens necessários, bem como a entrega da documentação técnica completa para garantir a plena operacionalidade do sistema de automação e instrumentação.

O escopo inclui ainda a proteção das entradas e saídas do painel de automação PN-UTR-0108, por meio de barreira universal isolada de 1 canal, alimentação 24 Vcc via placa de terminação, compatível com sinais analógicos e digitais, sem necessidade de configuração, com auto adaptação, transparência HART, baixa dissipação de energia, isolamento de 3 vias e certificação para aplicação até SIL 2 conforme IEC/EN 61508.

O fornecimento, montagem e instalação de painel de automação instalado nas proximidades do scraper recebedor de PIG, deverão considerar os seguintes componentes:

- Remota de processos instalada no painel PN-UTR-0108, integrada ao CLP existente instalado no painel PN-CLP-0108, via protocolo de rede ethernet-TCP/IP conforme arquitetura de redes DE-4706.82-6500-869-R1N-001;

***Os CLP's utilizados para esta aplicação serão o dos seguintes módulos*:**

- [01 peça] *Módulo Tipo 1*: Fornecimento, Instalação, Testes e Certificações de Módulo de Comunicação Ethernet / IP CONTROL LOGIX 1756-EN2TR;
- [01 peça] *Módulo Tipo 2*: Fornecimento, Instalação, Testes e Certificações de Módulo de Entradas Digitais 16 Canais 24 Vcc CONTROL LOGIX 1756-IB16;

- [01 peça] *Módulo Tipo 3*: Fornecimento, Instalação, Testes e Certificações de Módulo de saídas digitais 24 VCC 16 canais CONTROL LOGIX 1756-OB16.
- [02 peças] *Módulo Tipo 4*: Fornecimento, Instalação, Testes e Certificações de Módulo de Entradas Analógicas 8 Canais 0...20mA CONTROL LOGIX 1756-IF8.
- [01 peça] *Módulo Tipo 5*: Fornecimento, Instalação, Testes e Certificações de Módulo de Entradas Analógicas 4 Canais 0...20mA CONTROL LOGIX 1756-OF4;
- [01 peça] *Módulo Tipo 6*: Fornecimento, Instalação, Testes e Certificações de Módulo de Comunicação Profibus Control LOGIX 1756;
- [03 peças] Repetidor e Conversor de Fibra Optica, Protocolo Profibus DPV1 Isolação Galvânica entre Campo e Sala de Controle, Capacidade de Uso Ponto a Ponto e Anel Redundante, Adaptação Automática de Taxa de Transmissão Profibus DP, Alimentação De 18 a 32Vcc, Resistor de Terminação Integrado, Interface Tipo Rs-485, para Cabo de Fibra Optica Multimodo 62,5/125mm: 3000m, Conector Tipo bfoc/2.5, IP20, Marcação Ex e Mb [lb] Iic T4, Fabricante de Referência.: Pepperl +fuchs - fol7250b059 ou Similar. Documento de referência: DE-4706.82-6500-869-R1N-001. Serviço: PN-UTR-0108.
- [1 peça] Painel de Automação Instalado Próximo ao Scrapper Recebedor de Pig, Adequado para Instalação em Área Classificada Zona 2, Tensão de Alimentação 127Vca (1f+N+Pe), Instalação Externa, Estrutura Auto-Sustentável com Base de Fixação, Construído em Aço Inxo 304, com Estrutura, Porta, Fechamentos Laterais, Inferior, Superior e Traseiro, Teto Protetor Pintados na cor Cinza Munsell 6.5, com Placa de Montagem Laranja Ral2000, Porta com Visor de Policarbonato Transparente na Região do PLC. Tensão de Controle 24Vcc, Cabos de Rede, Exceto aqueles que utilizem Fibra Ótica como Meio Físico, Que São Interligados a Equipamentos De Campo, Dimensões máximas do invólucro: 2.000x800x800mm (Altura x Largura x Profundidade), Graud e Proteção IP-65, classe de isolamento: 600V Conforme detalhado no item 3.1.8 da LI-4706.82-6500-940-R1N-001.
- [1 peça] Fonte de Alimentação, entrada: 110v...220vca, Saída Redundante: 24vcc, Potência: 240w, com Disjuntor de Proteção para Entrada, Borne Fusível com Fusível de Vidro para Proteção da Saída.
- [3 peças] Protetor de Surto com Certifcação Atex, para Rede Profibus DP. Intrinsecamente Seguro, Corrente Máxima de curto 20Ka, aplicações para Banda Larga com Alta Velocidade do Sistema de omunicação. referência: EATON/CROUSE HINDS – MODELO: SD07R ou similar.
- [64 peças] Barreira Universal Isolada de 1 Canal, Alimentação de 24 V Dc (Alimentada por Placa de Terminação),com Patível com Entrada Analógica, Entrada Digital, Saída Analógica, Saída Digital, Sem Necessidade de Configuração, Dispositivo é Auto-Adaptável, Transparência Hart, Baixa Dissipação de Energia, Isolamento de 3 vias, até Sil 2 de Acordo com IEC/EN 61508. Serviço: proteção de entradas e saídas do painel de automação (PN-UTR-0108).
- Placa de Terminação para 16 módulos, Alimentação de 24 Vdc, Tipos de Sinal Suportados: DI/DO/AI/TI/AO/UIO, Área Classificada: Terminais de Parafuso, Azul, Área Não Classificada: Terminais de Parafuso, Preto, Número de Módulos: 16, Número de Canais por Módulo: 1, 2, tipo de Sinal: universal. serviço: alimentação das barreiras do painel de automação (PN-UTR-0108) - 4 peças.

Consiste na Integração e Configuração de todos os dispositivos do sistema de Automação e Controle.

Os CLP's deverão ser configurados e testados os novos TAGS, Intertravamentos, Alarmes, Histórico, Registro de eventos e Interfaces gráficas necessárias.

A configuração do sistema de supervisão do CNCL no Rio de Janeiro é escopo da CONTRATANTE, porém a CONTRATADA deve emitir lista de comunicação conforme LI-4000.00-5520-862-PTD-001 – PADRÃO DE LISTA DE COMUNICAÇÃO PARA DUTOS DE PETROLEO, DERIVADOS E ALCOOL. A configuração da rede VLAN é escopo do departamento de telecomunicações da TRANSPETRO.

A CONTRATADA é responsável pela montagem, interligação, conectorização e certificação das redes de automação industrial.

Critério de Medição:

O **item 2.4.1 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** fornecido, montado, instalado,

comissionado e testado de painel de automação, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços.

5.2.4.2. Instalação, Interligação, Programação, Configuração e Comissionamento dos CLP's e Remota de Processos (Item 2.4.2 da PPU de Serviços)

Consiste na configuração, programação do aplicativo dos controladores, parametrização das variáveis de processo dos instrumentos e equipamentos de campo para de monitoramento e controle do sistema e comissionamento do sistema.

- Os CLP's utilizados para esta aplicação serão o dos seguintes painéis:

- *Remota de processos instalada no painel PN-UTR-PEGASO, alocada no abrigo de automação da região do duplo-bloqueio, conforme DE-4150.01-6500-800-R1N-002 E DE-4706.82-6500-869-R1N-001.*

Consiste na Integração e Configuração de todos os dispositivos do sistema de Automação e Controle.

Os CLP's deverão ser configurados e testados os novos TAGS, Intertravamentos, Alarmes, Histórico, Registro de eventos e Interfaces gráficas necessárias.

A configuração do sistema de supervisão do CNCL no Rio de Janeiro é escopo da CONTRATANTE, porém a CONTRATADA deve emitir lista de comunicação conforme LI-4000.00-5520-862-PTD-001 – PADRÃO DE LISTA DE COMUNICAÇÃO PARA DUTOS DE PETROLEO, DERIVADOS E ALCOOL. A configuração da rede VLAN é escopo do departamento de telecomunicações da TRANSPETRO.

Nota: faz parte do escopo de configuração dos CLPs, a emissão das listas de comunicação pela CONTRATADA, para todas as redes.

Critério de Medição:

O **item 2.4.2 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** de serviços de programação, configuração e comissionamento de dispositivo de automação, para cada subitem executado, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

5.2.4.3. Fornecimento, Instalação, Teste e Certificações de Caixa de Passagem (Item 2.4.3 da PPU de Serviços)

Consiste no fornecimento, instalação e interligação de caixa de passagem (junção) para atmosfera explosiva, tampa plana fixada ao corpo por parafusos em inox 304, arruelas lisas e pressão. entradas rosqueadas (NPT). corpo e tampa fabricados em liga de alumínio fundido Copper-Free de alta resistência mecânica e à corrosão. junta de vedação em Neoprene resistente ao calor e umidade. pintura eletrostática em poliéster de alta resistência à corrosão química, mecânica e à exposição UV na cor cinza Munsell N6,5 no invólucro, dimensões: 350x285x177mm.

O serviço visa Interligação dos CLPS e remotas para as válvulas motorizadas e instrumentos de campo.

Faz parte do escopo desse item o fornecimento e montagem de todos os componentes de infraestrutura, acessórios e suportes para acomodação das réguas de bornes e dos cabos/multicabos dentro das CJ's.

Critério de Medição:

O **item 2.4.3 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** fornecido, instalado, testado e certificado de caixa de passagem, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços.

5.2.4.4. Fornecimento, Montagem e Instalação para Encaminhamento de Cabos (Item 2.4.4 da PPU de Serviços)

O escopo compreende o fornecimento, montagem, instalação e pintura da infraestrutura de encaminhamento de cabos conforme projeto executivo, incluindo todos os acessórios, suportes, fixações, interligações entre eletrodutos, instrumentos e equipamentos, bem como os serviços civis associados.

Inclui também os recursos de acessibilidade necessários à execução das infraestruturas elétricas, tais como andaimes, plataformas ou sistemas equivalentes.

Os materiais contemplados são:

- *Encaminhamento Tipo 01*: eletroduto em aço galvanizado Ø2”, tipo pesado SCH 40, rosca NPT, superfície interna sem costura, fornecido em barras de 3 m, destinado a encaminhamento via envelope e caixas de passagem;
- *Encaminhamento Tipo 02*: eletroduto em aço galvanizado Ø1.1/2”, tipo pesado SCH 40, rosca NPT, superfície interna sem costura, fornecido em barras de 3 m, destinado à interligação de atuadores motorizados e instrumentos de campo;
- *Encaminhamento Tipo 03*: eletroduto em aço galvanizado Ø1”, tipo pesado SCH 40, rosca NPT, superfície interna sem costura, fornecido em barras de 3 m, destinado à interligação dos CLPs às válvulas motorizadas e instrumentos;
- *Prensa-cabos e acessórios*: prensa-cabos, bujões, unidades seladoras e réguas de bornes para interligação, com invólucro “Ex e” em GRP preto, dimensões 480x600x242 mm, flanges em latão com furação para entrada rosqueada NPT e tampões em latão niquelado.

Devem estar considerados todos os custos relativos à pintura, suportação, montagem, fornecimento de acessórios e fixações, bem como a entrega integral da documentação técnica e acessórios requeridos.

Critério de Medição:

O **item 2.4.4 da PPU de Serviços** será medido conforme a unidade de medida aplicável a cada subitem executado, fornecido e instalado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte, remoção e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.4.4.1 da PPU de Serviços** – Fornec., mont. e instalação de encaminhamento Tipo 1 **(m)**
- **Item 2.4.4.2 da PPU de Serviços** – Fornec., mont. e instalação de encaminhamento Tipo 2 **(m)**
- **Item 2.4.4.3 da PPU de Serviços** – Fornec., mont. e instalação de encaminhamento Tipo 3 **(m)**
- **Item 2.4.4.4 da PPU de Serviços** – Fornec., mont. e instalação de prensa cabos **(cj)**

5.2.4.5. Fornecimento, Instalação, Lançamento e Teste de Cabos (Item 2.4.5 da PPU de Serviços)

O escopo compreende o fornecimento, lançamento, instalação, interligação, identificação, testes e certificações de cabos de rede, fibra óptica e instrumentação, conforme projeto executivo, incluindo todos os acessórios, materiais e serviços necessários ao funcionamento integral do sistema.

Inclui também os recursos de acessibilidade necessários ao lançamento dos cabos, tais como andaimes, plataformas e sistemas equivalentes.

Os materiais e serviços contemplados são:

- *Cabo Tipo 1* – PROFIBUS DP: cabo de comunicação com dupla blindagem, 1 par x 22 AWG em cobre nu, encordoamento classe 1 conforme NBR NM 280, isolação em polietileno expandido 70°C, tensão 300 V, identificação verde/vermelho, blindagem em fita poliéster/alumínio e trança de cobre estanhado, cobertura PVC ST2 105°C violeta, antichama e proteção UV, conforme NBR IEC 61158-2, destinado à interligação da rede PROFIBUS DP entre válvulas e UTRs.

- *Cabo Tipo 2* – Instrumentação: cabo 2 x 1,5 mm² em cobre nu, encordoamento classe 2 conforme NBR NM 280, isolação PVC/A 105°C, tensão 300 V, blindagem em fita de alumínio com dreno 0,50 mm², cobertura PVC 70°C preta, antichama e proteção UV, conforme NBR 7289, destinado à interligação do CLP aos instrumentos de campo.
- *Cabo Tipo 3* – Multicabo de Instrumentação: multicabo 8 x 1,5 mm² com condutores em cobre eletrolítico nu, encordoamento classe 2 conforme NBR NM 280, blindagem eletrostática individual em fita de alumínio, cobertura PVC ST1 preta até 300 V, 4 pares numerados nas cores preto e branco, destinado à alimentação dos instrumentos do PN-1591-046 A até a CJ1.
- *Cabo Tipo 4* – Controle para Segurança Intrínseca: cabo blindado 2 x 2,5 mm² em cobre nu, encordoamento classe 5 conforme NBR NM 280, isolação PVC/A 70°C, tensão 1 kV, blindagem em fita poliéster/alumínio com dreno 0,50 mm², cobertura PVC ST1 preta, antichama e proteção UV, conforme NBR 7289, destinado à alimentação de instrumentos ativos (densímetros).
- *Cabo Tipo 5* – Ethernet/IP: cabo MULTILAN categoria 5E sem blindagem para uso externo, 4 pares x 24 AWG em cobre eletrolítico sólido, isolação em poliolefina, cor amarela, destinado à interligação entre PN-CLP-0108 e PN-UTR-0108, incluindo lançamento, testes e certificações.

Todos os serviços devem incluir montagem, instalação, identificação, testes e fornecimento integral dos acessórios necessários à completa operacionalidade do sistema.

Critério de Medição:

O **item 2.4.5 da PPU de Serviços** será medido por **metro (m)** fornecida, lançado, interligado e teste para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.4.5.1 da PPU de Serviços** – Fornecimento, lançamento, interligação e teste cabo Tipo 1
- **Item 2.4.5.2 da PPU de Serviços** – Fornecimento, lançamento, interligação e teste cabo Tipo 2
- **Item 2.4.5.3 da PPU de Serviços** – Fornecimento, lançamento, interligação e teste cabo Tipo 3
- **Item 2.4.5.4 da PPU de Serviços** – Fornecimento, lançamento, interligação e teste cabo Tipo 4
- **Item 2.4.5.5 da PPU de Serviços** – Fornecimento, lançamento, interligação e teste cabo Tipo 5

5.2.4.6. Fornecimento, Instalação, Suportação, Calibração, Interligação e Teste de Instrumentos (Item 2.4.6 da PPU de Serviços)

O escopo compreende o fornecimento, instalação, suportação, calibração, interligação e testes dos instrumentos previstos em projeto, incluindo conexão ao processo, montagem mecânica, parametrização, ajustes operacionais e emissão de certificados de teste e calibração.

Os instrumentos devem ser instalados em locais com acesso adequado para operação, leitura e manutenção, montados em suportes fixados ao piso ou plataformas de acesso. A CONTRATADA é responsável pela calibração e ajuste em campo, conforme Folhas de Dados e documentos de projeto, garantindo conformidade com requisitos de áreas classificadas e invólucros aplicáveis.

Os instrumentos contemplados incluem:

- *Instrumento Tipo 1* - Transmissor de pressão inteligente/programável tipo manométrico, com sensor digital em silício, alimentação 24 Vcc, saída passiva 4–20 mA a dois fios, conexão ao processo ½" e proteção IP66/67 para áreas classificadas;
- *Instrumento Tipo 2* - Transmissor de temperatura inteligente/programável com sensor RTD Pt-100 a 4 fios, saída 4–20 mA, alimentação 24 Vcc a dois fios, grau de proteção IP66/67 e instalação em poço de proteção;
- *Instrumento Tipo 3* - Manômetro DN 4", com caixa em aço inoxidável 304 polido, anel tipo baioneta, enchimento com glicerina, elemento sensor Bourdon em aço inoxidável 316L, faixa de 0 a 50 kgf/cm², classe de exatidão 1, ajuste micrométrico e conexão ½" NPT;

- *Instrumento Tipo 4* - Transmissor detector de passagem de PIG, por acionamento mecânico com êmbolo intrusivo, câmara isolada do processo, acionamento magnético interno e contato relé 12–24 Vcc;
- *Instrumento Tipo 5* - Transmissor de vazão eletromagnético flangeado, faixa de medição de 0 a 1000 m³/h e saída analógica 4–20 mA;
- *Instrumento Tipo 6* - Medidor de densidade tipo garfo por inserção direta, com saída 4–20 mA, RTD integral classe B, precisão ±1 kg/m³, repetibilidade ±0,1 kg/m³, temperatura operacional de -50 °C a 200 °C e pressão máxima de 211,08 kgf/cm².

Critério de Medição:

O **item 2.4.6 da PPU de Serviços** será medido por **unidade (un)** fornecida, instalado, suportado, calibrado, interligado e testado para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.4.6.1 da PPU de Serviços** – Instrumento Tipo 1
- **Item 2.4.6.2 da PPU de Serviços** – Instrumento Tipo 2
- **Item 2.4.6.3 da PPU de Serviços** – Instrumento Tipo 3
- **Item 2.4.6.4 da PPU de Serviços** – Instrumento Tipo 4
- **Item 2.4.6.5 da PPU de Serviços** – Instrumento Tipo 5
- **Item 2.4.6.6 da PPU de Serviços** – Instrumento Tipo 6

Nota: O fornecimento dos instrumentos será medidos nos **itens 11 ao 17 da PPU de Bens** com apresentação dos certificados de fabricação e aferição.

5.2.4.7. Serviços de Instalação de Atuadores Elétricos e Válvulas Motorizadas (Item 2.4.7 da PPU de Serviços)

O escopo compreende testes, interligação, parametrização e configuração dos atuadores elétricos aplicados às válvulas motorizadas tipo macho de duplo bloqueio com sapata retrátil, válvulas esfera e válvulas de controle tipo globo, conforme orientações do fabricante e documentação de projeto.

As válvulas equipadas com atuadores elétricos inteligentes devem possuir comunicação integrada via protocolo PROFIBUS-DP, incluindo fornecimento, instalação e conexão dos respectivos cabos de comunicação.

Faz parte do escopo o fornecimento e instalação de todos os dispositivos, acessórios e componentes necessários à execução completa dos serviços, conforme memorial descritivo e folhas de dados do projeto.

Os atuadores fornecidos em conjunto com as válvulas são de responsabilidade da CONTRATANTE, exceto as válvulas motorizadas pertencentes ao skid da EMED.

Os materiais contemplados incluem:

- *Tipo 1*: Atuador elétrico com comunicação PROFIBUS-DP aplicado em válvula tipo macho de duplo bloqueio com sapata retrátil, conforme folhas de dados FD-4706.82-6500-833-R1N-001 e FD-4706.82-6500-833-R1N-002;
- *Tipo 2*: Atuador elétrico com comunicação PROFIBUS-DP aplicado em válvula tipo esfera, conforme folhas de dados FD-4706.82-6500-833-R1N-001 e FD-4706.82-6500-833-R1N-002;
- *Tipo 3*: Atuador elétrico com comunicação PROFIBUS-DP aplicado em válvula de controle tipo globo, conforme folha de dados FD-4706.82-6500-831-R1N-001.

Critério de Medição:

O **item 2.4.7 da PPU de Serviços** será medido por **unidade (un)** instalado, suportado, calibrado, interligado e testado para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do

local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.4.7.1 da PPU de Serviços** – Atuador elétrico Tipo 1
- **Item 2.4.7.2 da PPU de Serviços** – Atuador elétrico Tipo 2
- **Item 2.4.7.3 da PPU de Serviços** – Atuador elétrico Tipo 3

Nota: O fornecimento dos instrumentos serão medidos nos **itens 18 ao 20 da PPU de Bens** com apresentação dos certificados de fabricação e aferição, além dos testes.

5.2.4.8. Serviços de Criação, Configuração, Comissionamento e Certificação da Rede (Item 2.4.8 da PPU de Serviços)

Consiste na criação, configuração, comissionamento e certificação por empresa credenciada da rede Profibus, que fará a integração das variáveis de processo das válvulas com atuadores motorizados das válvulas, conforme arquitetura de rede.

Os seguintes serviços comissionamentos estão contemplados neste item:

- Instalar, Parametrizar, Testar e Comissionar Rede Profibus e Profihubs para Comunicação dos Atuadores Elétricos Microprocessados Instalados nas Válvulas Motorizadas de Bloqueio (On/Off) e Válvulas de Controle Situadas no Tecam, conforme Arquitetura de Redes DE-4706.82-6500-869-R1N-001.
- Instalar, Parametrizar, Testar e Comissionar Rede Profibus e Profihubs para Comunicação dos Atuadores Elétricos Microprocessados Instalados nas Válvulas Motorizadas de Bloqueio (On/Off) Situadas na Reduc, conforme Arquitetura de Redes DE-4706.82-6500-869-R1N-002.

Os seguintes serviços cerificação estão contemplados neste item:

- Certificação da Rede Profihubs Classic por Empresa Credenciada.

Critério de Medição:

O **item 2.4.8 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** instalado, parametrizado, testado e comissionado para cada subitem executado, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços, conforme os subitens correspondentes.

- **Item 2.4.8.1 da PPU de Serviços** – Rede Profibus e Profihubs no Tecam, conforme projeto
- **Item 2.4.8.2 da PPU de Serviços** – Rede Profibus e Profihubs na REDUC, conforme projeto
- **Item 2.4.8.3 da PPU de Serviços** – Certificação da Rede Profihubs Classic por Empresa Credenciada

5.2.4.9. Serviços de Integração de Instrumentos e Equipamentos no Sistema de Supervisão e Controle (SSC) (Item 2.4.9 da PPU de Serviços)

Consiste na configuração, programação do aplicativo do sistema de supervisão e controle (SSC), parametrização das variáveis de processo dos instrumentos e equipamentos de campo para de monitoramento e controle do sistema via sala de controle.

Os seguintes serviços estão contemplados neste item:

a) Configuração, parametrização e comissionamento de instrumentos de campo e atuadores elétricos situados na REDUC, conforme descritos no item 5.2.4.6 deste documento;

b) Configuração, parametrização e comissionamento de instrumentos de campo e atuadores elétricos situados no TECAM, c conforme descritos no item 5.2.4.6 deste documento;

c) Criação e/ou adequação de telas de faceplates, no sistema SCADA REDUC, que se façam necessários para a completa indicação, comandos e alarmes do sistema de supervisão e controle;

d) Criação e/ou adequação de telas de faceplates, no sistema SCADA TECAM, que se façam necessários para a completa indicação, comandos e alarmes do sistema de supervisão e controle;

e) Teste dos cabos de instrumentação (continuidade e isolação/megger, geração de sinal);

f) Certificação dos cabos de rede (protocolo de comunicação industrial ethernet, profibus, entre outros)

g) Elaboração de relatório de comissionamento antes do início das atividades de teste e comissionamento do sistema;

h) Testes e comissionamento da automação, lógica e física, desenvolvida;

i) Comissionamento do sistema;

j) Treinamentos e pré-operação e partida do sistema.

Critério de Medição:

O **item 2.4.9 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** comissionado e integrado de instrumentos e equipamentos no CLP do Painel PN-CLP, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços.

5.3. SERVIÇOS DE COMISSIONAMENTO E PRÉ-OPERAÇÃO (ITEM 3 DA PPU DE SERVIÇOS)

5.3.1. COMISSIONAMENTO (ITEM 3.1 DA PPU DE SERVIÇOS)

A CONTRATADA deve garantir que o sistema e os componentes da cabeça de duto sejam projetados, instalados, testados, operados e mantidos conforme os requisitos operacionais, atendendo à N-858 na disciplina de Instrumentação e Automação. O comissionamento abrange a aplicação integrada de técnicas e procedimentos de engenharia para verificação, inspeção e testes de componentes, equipamentos, módulos, subsistemas e sistemas do empreendimento.

A CONTRATADA deverá emitir relatório de comissionamento do Sistema para aprovação prévia da CONTRATANTE antes do início desta etapa da obra, bem como executar os testes de conformidade da transmissão de sinais entre campo e SSC, mediante comparação entre os valores visualizados no SSC e padrões de referência calibrados.

Todos os testes de comissionamento deverão ser comprovados por relatório do sistema, integrante da documentação do projeto executivo e cadastrado no ENGEDOC ou SIGEM.

Critério de Medição:

O **item 3.1 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** comissionado e integrado do Sistema de Automação, conforme previsto em projeto, independentemente do local de aplicação, concluída e aceita pela FISCALIZAÇÃO. Na medição deverão estar considerados todos os custos relativos a materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução integral dos serviços.

5.3.2. PRÉ-OPERAÇÃO (ITEM 3.2 DA PPU DE SERVIÇOS)

Fase que compreende inspeção de montagem, testes mecânicos e ajustes iniciais para início da Operação Assistida. A Operação Assistida consiste no apoio à operação após os Testes de Aceitação (TAC) e se estende até a Aceitação Final dos serviços, período no qual também é verificada a disponibilidade do sistema.

Critério de Medição:

O **item 3.2 da PPU de Serviços** será medido por **conjunto (cj)** de apoio à pré-operação, conforme projeto, independentemente da localidade de execução, condicionado à conclusão e aceitação pela FISCALIZAÇÃO. A medição deverá contemplar integralmente todos os custos associados, incluindo materiais, mão de obra, transporte e equipamentos necessários à execução completa dos serviços.

6. FORNECIMENTO DE MATERIAIS

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos previstos na PPU de Materiais, conforme documentação de engenharia básica anexa ao Memorial Descritivo e projeto executivo a ser desenvolvido e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, para execução dos serviços do empreendimento.

O fornecimento compreende: apresentação das Folhas de Dados (FD) dos bens; solicitação e obtenção de Autorização de Fornecimento de Bens; assinatura da referida autorização pela FISCALIZAÇÃO; emissão de Mapa de Follow-up; e atendimento aos critérios de medição de cada item, sendo as medições efetivadas somente após autorização de entrada na ERIP (Estação Intermediária de Rio Pardo).

7. CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA O FORNECIMENTO DE BENS E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

A CONTRATADA é responsável, na fase de mobilização de construção e montagem, pela obtenção de autorizações, licenças e demais exigências junto aos órgãos competentes, conforme as necessidades do projeto.

A execução de atividades depende de autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, não sendo devida remuneração por serviços iniciados sem essa anuência.

A CONTRATADA deverá indicar responsáveis pelas disciplinas executivas para realização do curso de requisitante de PT (Permissão para Trabalho), prevendo um dia para o treinamento. A emissão da PT deverá atender integralmente ao padrão de PERMISSÃO PARA TRABALHO – PT.

7.1. LIMITE DE SUBCONTRATAÇÃO

Para atender o regramento obrigatório, conforme previsto no art. 78 da Lei 13.303/16, parcelas dos serviços poderão ser executadas por empresas subcontratadas.

A subcontratação é permitida apenas para serviços de civil e automação, permanecendo vedada para os demais serviços eletromecânicos da Especificação Técnica, exceto atividades acessórias ou especializadas de fabricantes, mediante autorização prévia e formal da FISCALIZAÇÃO.

Atividades executadas fora das instalações da CONTRATANTE poderão ser subcontratadas mediante liberação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Não se caracterizam como subcontratação os serviços terceirizados sem relação com o objeto contratual, incluindo alimentação, transporte, vigilância e saúde.

7.2. FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A CONTRATADA deverá mobilizar todos os recursos necessários ao atendimento do cronograma/histograma aprovado, sendo responsável pelo fornecimento de mão de obra, materiais de aplicação e consumo, ferramentas, equipamentos, instrumentos, veículos e meios de acesso, incluindo andaimes e plataformas, necessários à execução dos serviços previstos nesta ET, exceto os expressamente atribuídos à CONTRATANTE.

Todos os recursos deverão estar contemplados e adequadamente distribuídos nos valores da PPU 2A ou PPU 2B, não sendo admitida medição ou remuneração em separado.

7.2.1. RECURSOS MATERIAIS

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento integral dos materiais, equipamentos, instrumentos e sistemas necessários à execução contratual, os quais deverão compor os respectivos itens de serviço, exceto os materiais remunerados pela Planilha 2b (ex.: EMED) ou fornecidos pela CONTRATANTE (ex.: bombas). Caberá à CONTRATADA garantir o desempenho, conformidade e adequação técnica de todos os itens fornecidos.

Os materiais deverão ser provenientes de fornecedores idôneos, com responsabilidade global pelo fornecimento, atendendo integralmente às normas, especificações e requisitos da PETROBRAS, inclusive quanto à apresentação de certificados de ensaios e testes aplicáveis. A CONTRATANTE poderá inspecionar e rejeitar materiais sem comprovação de origem, de baixa qualidade ou em desacordo com as exigências contratuais.

A FISCALIZAÇÃO poderá, durante todo o processo de suprimento, emitir exigências técnicas, determinar adequações e rejeitar materiais ou equipamentos não conformes, cabendo exclusivamente à CONTRATADA promover substituições, correções e saneamento de pendências, às suas expensas.

A autorização da FISCALIZAÇÃO para aquisição de materiais não exime a CONTRATADA da responsabilidade pelo fornecimento adequado, inclusive quanto à substituição de itens incompatíveis com as especificações ou necessidades do projeto. O local de entrega dos materiais no terminal será definido pela FISCALIZAÇÃO.

7.2.2. EQUIPAMENTOS

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento dos equipamentos previstos na PPU de bens, conforme a engenharia básica e esta Especificação Técnica, bem como dos materiais e equipamentos vinculados aos serviços executados.

Antes do fornecimento, deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO o PATEC, Folhas de Dados (FD), Solicitação de Autorização de Fornecimento de Bens, respectiva autorização assinada e Mapa de Follow-up, sendo a aquisição condicionada à liberação formal do PATEC.

O PATEC deverá ser emitido individualmente por material ou equipamento, em formato de relatório técnico, contendo especificações completas, certificados de qualidade, histórico do fabricante e identificação de divergências entre o equipamento proposto, a Especificação Técnica e o Projeto, para avaliação da FISCALIZAÇÃO.

Os fornecedores deverão assumir responsabilidade global pelo fornecimento, devendo todos os materiais e equipamentos atender às normas, especificações e requisitos da PETROBRAS/TRANSPETRO, inclusive quanto aos certificados de ensaios e testes aplicáveis. A CONTRATANTE poderá inspecionar e rejeitar materiais sem comprovação de origem, qualidade ou conformidade técnica.

Os testes de aceitação poderão ser realizados em fábrica e/ou campo, conforme definição da FISCALIZAÇÃO. Os procedimentos de teste deverão ser elaborados pela CONTRATADA, com base nas normas aplicáveis, e submetidos à apreciação da FISCALIZAÇÃO. A execução e aprovação do Teste de Aceitação de Fábrica (TAF) serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, constituindo condição obrigatória para entrega dos equipamentos, com participação assegurada da FISCALIZAÇÃO em todas as etapas.

A CONTRATADA responderá, sem ônus para a CONTRATANTE, pela correção de erros de projeto que comprometam as características técnicas dos equipamentos fornecidos.

As medições de fornecimento de bens somente ocorrerão após atendimento dos critérios específicos de medição e efetiva entrada dos bens na unidade.

Equipamentos não previstos na PPU de bens, na lista de materiais de referência ou nesta Especificação Técnica serão de responsabilidade da CONTRATANTE ou objeto de alteração contratual formal.

7.2.3. FORNECIMENTO DA CONTRATADA

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todos os materiais de aplicação e consumo necessários à execução dos serviços, com custos incorporados aos preços contratuais, exceto itens previstos na PPU de Materiais, não sendo admitidas cobranças adicionais. Os materiais deverão atender aos requisitos de projeto, normas aplicáveis e especificações da PETROBRAS.

A relação de fornecedores deverá ser submetida à FISCALIZAÇÃO. Os materiais deverão ser provenientes de fornecedores idôneos, com responsabilidade global pelo fornecimento, podendo a CONTRATANTE inspecionar e rejeitar materiais sem comprovação de origem, de baixa qualidade ou em desconformidade técnica. Será obrigatória a apresentação dos certificados de ensaios e testes aplicáveis.

Compete à CONTRATADA fornecer todos os dispositivos, acessórios, insumos, ferramentas, equipamentos e mão de obra necessários à completa execução do escopo contratual.

A medição considerará exclusivamente o peso efetivo do componente fabricado ou instalado, não sendo medidos sobras ou perdas de materiais, cujos custos serão absorvidos pela CONTRATADA. Pequenos cortes e furos poderão ser desconsiderados pela FISCALIZAÇÃO. Para desmontagem de componentes metálicos, poderá ser utilizada pesagem em balança calibrada da CONTRATADA, previamente aprovada, mediante procedimento que assegure segregação, controle e destinação adequada dos materiais.

Toda sucata metálica gerada será de propriedade da CONTRATANTE, cabendo à CONTRATADA seu transporte e armazenamento ordenado em área definida no terminal.

Compressores e geradores deverão possuir silenciadores, corta-chama e bandejas de contenção de óleo. Cabos de alimentação e iluminação deverão atender às condições seguras de tráfego, identificação de tensão e requisitos da NR-10, sendo os serviços elétricos executados por profissionais habilitados e registrados no CREA.

Materiais e equipamentos utilizados em atmosferas explosivas deverão possuir certificação conforme Portaria MDIC/INMETRO nº 176/2000.

Nas operações de instalação e remoção de raquetes, figuras oito, válvulas e similares, deverão ser utilizados equipamentos hidráulicos para abertura de flanges e torquímetros hidráulicos ou pneumáticos para aperto e desaperto de parafusos e estojos.

Os meios de acesso para execução dos serviços serão definidos pela CONTRATADA, sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO/SMS. Andaimes deverão possuir projeto assinado por profissional habilitado com registro no CREA-RJ, e demais sistemas de acesso deverão ter documentação comprobatória de adequação.

Os serviços de soldagem deverão ser acompanhados por Inspetor de Solda Nível I, e os serviços de preparo de superfície e pintura por Inspetor de Pintura Nível I.

7.2.4. FORNECIMENTO DA CONTRATANTE

A CONTRATANTE fornecerá as válvulas e os tubos DN 16” aplicadas aos serviços previstos nesta Especificação Técnica.

7.3. PLANEJAMENTO

A CONTRATADA deverá planejar os serviços considerando a unidade em operação contínua e em conformidade com as “Diretrizes de Planejamento e Controle de Projetos da TRANSPETRO”.

Deverá ser elaborado e mantido atualizado o Relatório de Planejamento e Acompanhamento, contemplando, no mínimo: procedimentos executivos por serviço da ET, procedimentos para trabalho em altura e movimentação de carga, cronogramas físico e financeiro, EAP física e financeira, curvas de avanço físico e financeiro e histogramas de recursos.

O cronograma deverá atender integralmente ao Cronograma de Marcos (Anexo I), sendo obrigatório o cumprimento dos marcos estabelecidos, com detalhamento dos serviços executados em regime de parada e dos trabalhos em períodos ininterruptos, conforme necessidade do projeto.

A metodologia executiva e o encadeamento das atividades deverão ser alinhados com a CONTRATANTE, visando minimizar impactos às operações do terminal.

O acompanhamento do planejamento será diário pela CONTRATADA, com reuniões semanais junto à FISCALIZAÇÃO. O Relatório de Planejamento e Acompanhamento deverá ser revisado semanalmente, com atualização das curvas, histogramas e avanço dos serviços. A partir da primeira revisão, deverá incluir o capítulo “Relatório Semanal das Atividades”, contendo os principais eventos da semana anterior e previsões para a semana subsequente.

Revisões de cronograma deverão ser submetidas pela CONTRATADA à FISCALIZAÇÃO, acompanhadas das respectivas justificativas, para análise e/ou aprovação.

7.4. CONDIÇÕES DE PARADA OPERACIONAIS E CONSTRUTIBILIDADE

7.4.1. PARADAS OPERACIONAIS

A contratação visa garantir a execução eficiente e segura das paradas operacionais, minimizando impactos nas operações. A CONTRATADA deverá seguir o padrão TRANSPETRO PE-2TP-00223 (Planejamento de Projeto e Parada Programadas).

A CONTRATADA deverá executar o planejamento executivo das paradas operacionais considerando as condições das instalações, os prazos de parada, a continuidade operacional da unidade e a minimização de impactos às operações, assegurando eficiência, segurança e conformidade contratual.

O escopo de planejamento deverá contemplar: análise preliminar das operações e pontos críticos; avaliação das necessidades operacionais e de manutenção; elaboração do Plano de Parada com cronograma, fases executivas, recursos e estratégias de redução de indisponibilidade; gestão de recursos, logística, materiais, equipamentos e pessoal; comunicação e coordenação com a FISCALIZAÇÃO e equipes envolvidas; análise de riscos e planos de contingência; controle e monitoramento mediante indicadores de desempenho, reuniões e relatórios; além da emissão de documentação, procedimentos, cronogramas, checklists e relatórios pós-parada.

Para execução das drenagens, a CONTRATADA deverá prever obrigatoriamente a utilização de dois caminhões vácuo, sendo um adicional ao previsto no item 5.2, devendo este estar mobilizado na unidade com antecedência mínima de um dia do início da parada. Os serviços em tubulações deverão ser executados por corte a frio, com utilização de raquetes. Os custos do segundo caminhão vácuo deverão estar incluídos na composição de preços da PPU de Serviços, não sendo passíveis de medição em separado.

A CONTRATADA deverá garantir o atendimento a todos os requisitos técnicos e testes aplicáveis aos equipamentos instalados, inclusive aos de fornecimento da CONTRATANTE, quando previstos nesta ET.

Como condição de aprovação da etapa, deverão ser apresentados previamente ao início das atividades de construção e montagem: Plano de Parada Operacional, cronograma detalhado de execução e documentação de gestão de riscos e contingências.

Para planejamento das paradas, deverá ser considerado prazo de 5 dias em cada zona de serviços das áreas, incluindo drenagem das linhas, bem como intervalo médio de 7 dias entre paradas, sujeito às condições operacionais. São considerados serviços em parada aqueles que inviabilizem a operação dos sistemas, ainda que manualmente.

A solicitação formal de parada deverá ser apresentada à FISCALIZAÇÃO com antecedência, acompanhada de planejamento detalhado. A ausência de notificação formal nos prazos estabelecidos implicará responsabilidade da CONTRATADA pelos impactos de prazo decorrentes da indisponibilidade do sistema. A FISCALIZAÇÃO poderá reprovar planejamentos que não maximizem intervenções simultâneas em sistemas comuns ou que apresentem inadequação técnica ou insuficiência de recursos.

As atividades classificadas como paradas operacionais deverão ser executadas em regime contínuo, 24 horas por dia, inclusive finais de semana e feriados.

A CONTRATADA deverá elaborar Relatório de Análise de Construtibilidade, emitido pelas equipes de Projeto, Planejamento e Construção, orientando o projeto executivo e o planejamento de parada quanto a técnicas construtivas, modularização, padronização, pré-fabricação, pré-montagem, utilização de skids, estruturas pré-moldadas, logística de movimentação, plano preliminar de ataque da obra, estratégias de içamento, otimização de montagem em campo, análise qualitativa de riscos, condições logísticas, interferências operacionais e segurança da execução.

O projeto executivo e a construtibilidade deverão priorizar mínimo impacto operacional, modularização e utilização de redundâncias de sistemas.

Durante ou após o Projeto Executivo, a CONTRATADA deverá reapresentar o Relatório de Construtibilidade consolidado, contemplando: plano definitivo de ataque da obra; definição de frentes de serviço; detalhamento 3D das sequências executivas, desmontagem e montagem; Plano de Rigging com análise completa de içamentos; revisão da análise qualitativa de riscos e plano de ação; cronograma consolidado orientado à construção e análise de produtividade, esforço físico e recursos previstos nos histogramas.

7.5. CLASSIFICAÇÃO E TRATAMENTO DE PENDÊNCIAS

Este item estabelece os critérios gerais de classificação, tratamento e efeitos sobre medição de pendências, aplicáveis aos casos não previstos nos itens de fornecimento de bens e serviços.

- *Pendências Impeditivas*

São não conformidades críticas que impedem a continuidade, conclusão ou aprovação de etapas do projeto, com potencial de impacto sobre segurança, meio ambiente, patrimônio, conformidade legal, qualidade, funcionalidade ou desempenho. Incluem impedimentos à execução de atividades subsequentes, impacto no caminho crítico do cronograma, ausência de documentação obrigatória (licenças, autorizações, alvarás), descumprimento de normas técnicas ou legais e falhas graves que inviabilizem o uso de sistemas ou componentes, sem possibilidade de mitigação temporária.

A existência de pendências impeditivas inviabiliza a medição do item de serviço ou fornecimento de bens. A CONTRATADA deverá apresentar plano de ação com prazos definidos para sua regularização, sendo a medição parcial condicionada à solução da pendência e à aprovação formal da CONTRATANTE.

- *Pendências Não Impeditivas*

São não conformidades de menor criticidade que não impedem a continuidade ou conclusão das atividades do projeto, não afetam o caminho crítico nem a segurança, qualidade, conformidade legal ou funcionalidade de forma relevante, podendo ser tratadas paralelamente à execução. Envolvem ajustes documentais ou técnicos menores, sem necessidade de interrupção de atividades e sem descumprimento relevante de normas ou regulamentos.

Para pendências não impeditivas, a CONTRATADA deverá apresentar plano de ação com prazos definidos para correção. Nesses casos, será aplicada retenção de 30% do valor do item até sua completa regularização. O não saneamento no prazo estabelecido poderá resultar em reclassificação como pendência impeditiva, com aplicação das regras correspondentes.

7.6. TREINAMENTO

A CONTRATADA será responsável pelo planejamento e treinamentos (NR-10, espaço confinado, trabalho em altura, proteção respiratória etc) conforme definido no Anexo de SMS e pelo atendimento de todos os requisitos constantes da legislação em vigor, normas PETROBRAS e procedimentos de execução da PETROBRAS.

Os treinamentos deverão ser efetuados às expensas da CONTRATADA, antes da entrada no Terminal para execução de serviços.

Os treinamentos deverão abordar as Normas Regulamentadoras pertinentes, os Padrões de Execução e de Segurança da PETROBRAS relativos aos serviços, normas da PETROBRAS, procedimentos executivos e de segurança da CONTRATADA.

Todos os treinamentos, inclusive os da área técnica, deverão ser efetuados por profissionais habilitados, com proficiência no tema a ministrar, e ter seus devidos tópicos, carga horária e lista de presença, entregues para a avaliação da FISCALIZAÇÃO, antes da execução de qualquer atividade.

Para fins de dimensionamento a CONTRATADA deverá considerar a necessidade de 2 turmas de 10 pessoas cada, sendo primordialmente equipe de manutenção e automação.

7.7. HORÁRIO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

- *Horário de Execução dos Serviços*

A CONTRATADA deverá adequar a execução dos serviços ao horário administrativo da REDUC e do TECAM, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

O horário administrativo considerado para execução das atividades será das 07h30min às 16h30min, de segunda-feira a sexta-feira.

Quando necessário, e mediante autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA poderá executar serviços em horário extraordinário, por sua conveniência ou necessidade operacional, sem qualquer ônus adicional para a CONTRATANTE.

- *Treinamento da Equipe da CONTRATADA*

A CONTRATADA deverá garantir que todos os seus empregados, subcontratados e demais profissionais envolvidos na execução dos serviços possuam capacitação, qualificação e treinamentos obrigatórios compatíveis com as atividades a serem desempenhadas, atendendo integralmente aos requisitos legais, normativos, de segurança e aos procedimentos da CONTRATANTE.

- *Treinamento da Força de Trabalho da CONTRATANTE*

Quando previsto no escopo contratual ou nesta Especificação Técnica, a CONTRATADA deverá ministrar treinamento operacional e de manutenção à força de trabalho da CONTRATANTE, abrangendo a operação, inspeção, manutenção e demais funcionalidades dos sistemas, equipamentos ou instalações fornecidos e/ou montados.

A CONTRATADA deverá fornecer material didático, registros de treinamento e certificados de participação, quando aplicável, bem como comprovar a capacitação dos profissionais treinados conforme os requisitos estabelecidos pela CONTRATANTE.

7.8. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

A CONTRATADA deverá prever a implantação e operação de dois canteiros de obras principais, localizados na REDUC e no TECAM, bem como de canteiros avançados e frentes de serviço distribuídos ao longo do traçado da tubovia, incluindo as áreas da REDUC, da Estrada Fabor Orgel e do TECAM.

Nota: A CONTRATADA deverá considerar, na composição de preços da PPI de Serviços, todos os custos de mobilização e desmobilização dos 2 (dois) canteiros de obras principais, dos canteiros avançados e das frentes de serviço.

- *Mobilização*

A CONTRATADA será responsável por toda a mobilização de recursos humanos, materiais, equipamentos, instalações e documentação necessários ao início dos serviços, utilizando área de canteiro cedida pela CONTRATANTE.

O canteiro de obras será integralmente implantado pela CONTRATADA, incluindo infraestrutura elétrica e hidráulica, painéis elétricos com proteção DR e aterramento, com apresentação de diagramas conforme NR-10, além da limpeza e conservação das instalações.

Deverão ser instaladas, no mínimo, estruturas administrativas, vestiários e sanitários (masculino e feminino), pipe-shop, ferramentaria, almoxarifado e áreas de armazenamento de produtos inflamáveis, conforme normas aplicáveis. Eventuais instalações de vivência e alojamento deverão incluir refeitório, cozinha (quando aplicável), dormitórios, vestiários e condições de conforto.

Nas frentes de serviço deverão ser disponibilizadas áreas de vivência provisórias com abrigo, assentos, água potável gelada, recipientes para resíduos e banheiros químicos adicionais.

As instalações provisórias deverão atender às NR-18 e NR-24, sendo dimensionadas ao pico de efetivo, com layout previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA será responsável pela obtenção de licenças e autorizações necessárias ao funcionamento do canteiro, garantindo conformidade normativa e infraestrutura adequada.

Deverão ser previstos sistemas adequados de armazenamento e pré-fabricação, ventilação e contenção para produtos perigosos, em conformidade com NR-20.

É vedada a utilização de fossa séptica, devendo ser garantida a coleta e destinação de efluentes em até 72 horas por empresas licenciadas, bem como a implantação de sistema completo de gestão de resíduos durante toda a execução contratual.

A CONTRATADA será responsável pela segurança patrimonial, gestão documental, infraestrutura de impressão e arquivamento, e atendimento às normas técnicas e regulamentações locais.

As instalações elétricas provisórias deverão atender integralmente às NR-10, NBR 5410, NBR 5419 e NBR 14039, com apresentação de diagramas unifilares por profissional habilitado. Devem incluir dispositivos diferenciais residuais (≤30 mA), aterramento, equipotencialização e proteção adequada, com uso de conectores industriais padronizados (NBR IEC 60309), devidamente identificados e segregados por tensão.

A CONTRATADA deverá fornecer, instalar e manter placa de obra conforme legislação vigente (Lei nº 5.194/66 e Resolução CONFEA nº 407/1996), submetendo previamente seu layout à FISCALIZAÇÃO.

- Desmobilização

A desmobilização terá início imediatamente após a conclusão dos serviços, incluindo retirada de pessoal, equipamentos, veículos e instalações provisórias.

A CONTRATADA deverá entregar as áreas completamente limpas, desobstruídas e restituídas às condições originais, com remoção de todos os resíduos, sinalizações, estruturas temporárias e sistemas provisórios (elétricos, hidráulicos e sanitários), incluindo banheiros químicos e sistemas de esgotamento.

Será responsabilidade da CONTRATADA a destinação final ambientalmente adequada de todos os resíduos, com emissão dos respectivos CDR/CDT, bem como a retirada de todos os equipamentos, materiais e ferramentas próprios ou da CONTRATANTE utilizados na execução.

Todos os custos de limpeza, recomposição e reparos serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA. Materiais da CONTRATANTE deverão ser devolvidos e armazenados em locais definidos pela FISCALIZAÇÃO.

Ao final, a CONTRATADA deverá devolver todos os crachás de acesso e regularizar integralmente pendências documentais técnicas e contratuais.

7.9. PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO

A CONTRATADA deverá apresentar para apreciação da FISCALIZAÇÃO procedimentos de execução de serviços.

7.10. EQUIPE

A equipe de empregados da CONTRATADA deverá ser composta por pessoal qualificado e habilitado, e em alguns casos de pessoal Certificado/Habilitado, em quantidade e com experiência para atender esta Especificação Técnica.

A CONTRATADA deverá dimensionar a equipe de trabalho com o objetivo de atender perfeitamente a esta Especificação Técnica. A CONTRATADA deverá ampliar sua equipe de acordo com as necessidades de mobilização para os serviços.

A CONTRATADA deverá manter na obra profissional de seu quadro de empregados, indicado formalmente para atuar como preposto (Representante da empresa CONTRATADA perante a CONTRATANTE). Este profissional é o responsável pela condução dos serviços, caracterizando de maneira inequívoca a relação de subordinação entre a CONTRATADA e seus empregados.

A CONTRATADA deverá manter o preposto no local de prestação de serviços, em tempo integral, sendo este devidamente credenciado.

O preposto deverá ter a formação e experiência conforme descrição abaixo. Também deverá ser observado as exigências para profissional de segurança do trabalho, que deverá estar na frente de serviços durante toda etapa de serviços de construção e montagem, previsto no cronograma de obras.

- *Preposto*:

Profissional habilitado com graduação em engenharia com formação e experiência nas atividades principais do objeto contratado, e deverá atuar como responsável técnico dos serviços citados desta Especificação Técnica, coordenando as equipes.

O preposto será o responsável pelo bom andamento dos serviços, cumprimento das normas, padrões e procedimentos aplicáveis, pela boa prática de engenharia e qualidade dos serviços prestados.

7.11. COMISSIONAMENTO, PRÉ-OPERAÇÃO E PARTIDA

- *Objetivo*

A CONTRATADA deverá executar e acompanhar as etapas de condicionamento, pré-operação, operação assistida e treinamento das equipes, incluindo testes de pré-partida e partida dos equipamentos e sistemas. Esses testes integram a fase de montagem e não se confundem com a operação assistida (comissionamento). Todos os testes de pré-partida, partida e testes de conjunto deverão constar no cronograma da CONTRATADA, com fornecimento integral dos insumos sob sua responsabilidade.

- *Condições*

Antes da conclusão dos serviços ou retorno operacional, deverá ser realizada reunião com a FISCALIZAÇÃO para nivelamento de escopo, definição de requisitos, sistemática de avaliação documental, vistoria de campo e definição de responsabilidades, incluindo a identificação dos documentos técnicos a serem entregues à Operação.

- *Vistoria*

A vistoria será conduzida pela Comissão de Recebimento, com base em checklist aprovado pela FISCALIZAÇÃO, podendo ocorrer de forma parcial. As pendências serão classificadas como impeditivas ou não impeditivas e registradas formalmente. As impeditivas deverão ser corrigidas imediatamente, com comprovação, podendo haver nova vistoria. As não impeditivas poderão ter prazo de atendimento posterior ao início da operação. Itens fora de escopo serão registrados como melhorias, devendo ser formalmente avaliados pela FISCALIZAÇÃO.

- *Comissionamento*

O plano de comissionamento deverá ser elaborado pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, incluindo integração de sistemas quando aplicável (ex.: automação). Novas pendências identificadas nesta fase deverão ser classificadas conforme criticidade. A liberação para pré-operação depende da inexistência de pendências impeditivas.

- *Pré-Operação*

O plano de pré-operação deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO. O início desta fase depende da conclusão e aprovação dos testes de aceitação de campo, quando aplicável. A etapa será considerada concluída após estabilização das variáveis de processo. A liberação para operação assistida exige ausência de pendências impeditivas. A CONTRATADA deverá disponibilizar equipe mínima de automação, mecânica e elétrica, sem prejuízo de equipe indireta. Substituições de profissionais somente com aprovação da FISCALIZAÇÃO.

- *Operação Assistida*

O plano de operação assistida deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO, com duração e recursos definidos conforme características do sistema. Os parâmetros operacionais deverão ser monitorados e registrados em formulários de testes, podendo utilizar o modelo TAP (Testes de Aceitação de Performance). Eventuais anomalias deverão ser tratadas pela CONTRATADA. Na ausência de anomalias, o sistema será considerado operacional.

7.12. LICENÇAS E AUTORIZAÇÕES

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todos os projetos, estudos, relatórios, levantamentos de campo e demais documentações solicitadas pela CONTRATANTE, necessários à instrução de processos junto aos órgãos reguladores competentes.

Deverá, adicionalmente, disponibilizar toda a documentação técnica complementar exigida para viabilizar a obtenção, pela CONTRATANTE, da Licença de Operação (LO) e da Autorização de Operação (AO), junto aos respectivos órgãos emissores.

8. ANEXOS

Anexo A - Modelo de Relatório de Consolidação de Projeto

Anexo I - Cronograma de Marcos

Anexo II - DB-4706.82-6500-940-R1N-001